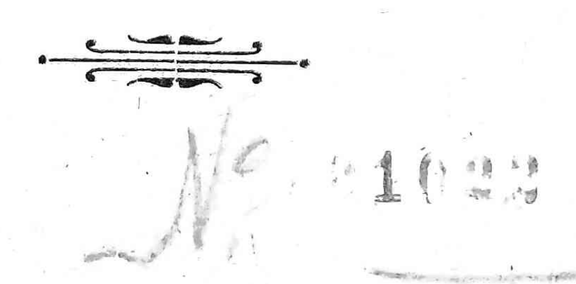
EL RIEGO

EN LOS ALTOS DE CÓRDOBA

CÓMO Y EN QUÉ DEBE APROVECHARSE

POR

JUAN BIALET MASSÉ



CÓRDOBA

IMPRENTA Y CASA EDITORA F. DOMENICI
Calle 24 de Septiembre Núm 14

1906

FE DE ERRATAS IMPORTANTES

QUE DEBEN CORREGIRSE ANTES DE LEER EL LIBRO

PÁGINAS	LÍNEA	DICE	DEBE DECIR
22	25	tierra adherida	tierra *que está* adherida
31	19	cantidad dividida	cantidad perdida, dividida
49	19	á 20 centímetros	á 10 centímetros
73	14	$\frac{c}{p} =;$	$\frac{c}{p} = r$
80	18	$R.-\frac{(101xc)\ (101\ c')}{100}$	$R=\frac{(101xc)-(101xc')}{100}$
80	última	$\frac{75x10x40}{100}$	$\frac{76x10x40}{100}$
105	Al pié de la primera figura debe estar la leyenda que está al pié de la segunda, y al pié de ésta debe decir: "Riego de naranjales y olivares".		
124	1	Capítulo VI	Capítulo VII
124	6	Tratales	Frutales
124	8	faltan las palabras "82 Vid"	
128	29	en vez de abonar	*suprimirse*
129	20	por 100	por 1000

EL RIEGO

EN LOS ALTOS DE CÓRDOBA

CÓMO Y EN QUÉ DEBE APROVECHARSE

POR

JUAN BIALET MASSÉ



CORDOBA

IMPRENTA Y CASA EDITORA F. DOMENICI
Calle 24 de Septiembre Núm. 14

1906

INTRODUCCIÓN

1 Riego excesivo—2 Efectos contraproducentes—3 Diferencia entre los riegos en Europa y en el Centro y Norte de la República Argentina—4 Dotación excesiva y barata de nuestra zona—5 El riego no puede suplir la labor, sino que exije labores esmeradas—6 Objeto de este opúsculo.

1 Uno de los hechos que más llaman la atención al observador atento es que, precisamente en las zonas más secas de la República Argentina, las cosechas desmerecen mucho, y á veces se pierden, por exceso de agua.

Las provincias de Cuyo, Catamarca, Rioja y Santiago del Estero ofrecen ejemplos resaltantes y nuestra provincia de Córdoba no los presenta menores.

Tenemos importantes establecimientos agrícolas cuyos alfalfares están llenos de barrancas socavadas por el exceso y la mala distribución del agua, produciendo alfalfas inferiores á las de secano.

2 Se pregunta al agricultor porqué riega despues de una abundante lluvia; y contesta invariablemente: "*Porque me toca el turno*"; no tiene otro criterio. Haga calor ó frío, cualquiera que sea su terreno ó la planta que cultive, hace siempre lo mismo; *aprovecha* hasta la última gota de su turno, si puede lo pro-

longa y abre la compuerta cuanto le es dado; en verdad *tira* su cosecha ó por lo menos la desvaloriza.

3 Cuando se tropieza con personas capaces de discutir el punto, por su relativa instrucción, hacen siempre el mismo argumento: Los tratadistas europeos asignan para el riego cantidades mayores de agua que las que nosotros empleamos.»

No se dan cuenta de que los países de riego de Europa, España, Francia, Italia, etc, están situados entre los paralelos 40 á 52° Norte y tienen un régimen de lluvias de invierno; nuestros terrenos de riego están entre los paralelos 33 á 22° Sud, tienen un régimen de lluvias tropical ó sub-tropical, periódico y de verano.

Las condiciones son, pues, radicalmente distintas, por solo este aspecto. Pero no es esto lo más importante; las lluvias, las aguas en general, sirven á la vegetación en una relación de oportunidad en el desarrollo, que importa tanto como la cantidad misma.

Cuando las plantas están en Europa en su ciclo de vegetación (excepción hecha del trigo, cebada y centeno, que tienen su plena vegetación en primavera), carecen de agua de lluvia, mientras que en el Centro y Norte de la República es cuando caen abundantes.

El continente europeo tiene pocos mares

en relación con el sudamericano; de ahí que la superficie evaporante es mucho mayor aquí; y sin duda alguna, á esto obedece la abundancia de rocíos que constituyen verdaderos riegos en casi toda la República.

En la región del Norte es verdaderamente extraordinaria durante el verano; no es posible transitar por los prados naturales hasta una hora muy avanzada de la mañana, sin mojarse literalmente.

Nosotros no tenemos que ocuparnos de los riegos fertilizantes y repartidores de abonos, ni habrá lugar á ello en todo este siglo, sino en pequeñas parcelas destinadas á hortalizas.

Por lo contrario, en Santiago del Estero especialmente y en algunas localidades de Cuyo, de lo que hay que preocuparse es de moderar el exceso y no regar hasta que las aguas se aclaran.

En los Bañados del Norte de Córdoba la acción de acarreo es tal que representa una capa de más de 10 centímetros, y así son ellas de fértiles: 3000 kilos de trigos inmejorables son una mediana cosecha y hay terrenos que tienen tres siglos de explotación.

Nosotros no podemos ni concebir un campo inundado semanas enteras con una gruesa capa de agua, como se se practica en la Alemania del Norte y en la Marcitas del Mila-

nesado; semejantes operaciones serían el exterminio de la spoblaciones, por el paludismo, el beri beri y otras enfermedades.

Nosotros no necesitamos preocuparnos del riego de las 50 ó 60.000 leguas de prados naturales que tiene la República; no hay agua ni brazos para ello y la pródiga naturaleza da pastos para tres veces el número de ganados que tiene el país, aun siendo de los que figuran con mayor número de cabezas en la estadística mundial.

Notemos de paso que la cantidad de agua que se emplea en los riegos propiamente dichos en la Alemania del Norte, es un tercio más de lo que se emplea en el Norte de Francia, que en el Sud de esta Nación se gasta casi una mitad que en el Norte y en España mucho menos.

En la Argelia con dos riegos de 400 metros cúbicos se obtienen espléndidas cosechas de algodón, maiz, viñas, olivares, etc.

Las indicaciones de los autores extranjeros respecto á riegos es preciso acojerlas con mucha reserva y darse cuenta de los sistemas de cultivos, climas y productos á que se refieren.

Lo más similar para el centro de la República es la Argelia y el Egipto.

Tenemos á la vista una obra del día, de los maestros insignes Rixler y Wery, de la

que copiamos (pág. 338) el siguiente párrafo: «El agua de los ríos y arroyos contiene frecuentemente en esta estación (el verano), pequeñas algas, materias vegetales, apenas visibles y cieno que se depositan en los tallos de las plantas. Estas dan entonces un pasto que puede ser nocivo á los animales, sobre todo á los carneros.» [1]

Esto es precisamente lo que sucede en nuestros ríos y arroyos á fines de Agosto y durante Septiembre, hasta que vienen las primeras lluvias á lavar los lechos y arrastrar esas masas de lama (algas), que en ellos se forman.

En ese mismo capítulo añaden: «Que el tiempo enfríe ó que llueva abundantemente (en el verano), se regará noche y día. Se cesará así que que el tiempo vuelva á ser caliente. Si se espera un tercer corte se seguirán las mismas prácticas que en el primero.»

Digamos esto á los productores de nuestro mar de alfalfas de secano y se quedarán absortos; ellos no riegan nunca y dan hasta cinco cortes al año, no de las raquíticas de 30 á 40 centímentros de altura, sino del doble y doblemente nutritivas y aromáticas.

4 Nuestra zona de riego padece también

(1) Irrigations et Drainages (París 1904).

de este vicio de exceso de agua; pero además se riega mal: plantas que por su naturaleza, no admiten que el agua toque á su pié, se riegan á manta, y los malos resultados son lógicos,—cuando regando por imbibición serían eximios.

Nuestra ley de riego fija la dotación de agua por hectárea en 7.500 metros cúbicos al año. Si tal cantidad se diera á las tierras seguramente de cada 10 años 8, las cosechas se perderían, ó los frutos de la zona adquirirían una fama poco envidiable por su calidad inferior.

Y según se dice se piensa elevar la dotación á 10.000 metros cúbicos por año!

Felizmente el buen sentido práctico de los propietarios, les induce á distribuir tan enorme cantidad de agua en otras hectáreas, resultando así que pagan por 20 y riegan 30, con grave detrimento del Fisco; y aunque esto modera los malos efectos del exceso de riego, no deja de dar al agricultor la facilidad del abuso.

En verdad, no tienen nuestros agricultores una noción ni elemental de lo que es el riego, ni menos de sus funciones en la vegetación, y de su resultado en el fin último de toda operación agrícola, el valor ó precio de la cosecha; de aquí que se dejen fácilmente arrastrar á lo que yo llamo hace muchos

años, la *embriaguez del agua* y á la falsa idea de que basta tener tierra fértil y agua abundante para tener abundante cosecha;—cuando en verdad con poca agua y tierra mediana, se pueden obtener excelentes cosechas.

Se pide al agua lo que debe dar la labor, pero como no se puede sustituir con nada la función de máquina mullidora, de la escarda y del riego mismo en forma, tiempo y cantidad racional; nuestra zona de riego no produce la mitad de lo que debiera y se sufren muchas decepciones, que se atribuyen al clima, al suelo, á todo menos á la verdadera causa, la falta de los procedimientos apropiados que tales suelos requieren.

Si en todas partes los cultivos esmerados dan los mejores rendimientos, en los terrenos de riego deben ser forzosamente eximios.

Un terreno con riego debe dar de 8 á 9 veces más que uno de secano, pero no por el hecho solo del riego, sino por los cultivos intensivos á que su calidad nobilísima los destina.

Los agricultores de la zona están lejos de responder con sus cultivos á la excelencia de la tierra; y es que en realidad de verdad se les regala el agua; se han gastado para darles el riego 100 pesos por hectárea, no alcanzan á pagar ni un peso por el interés del

dinero: descontados los gastos de administración y conservación; lo que nada cuesta poco se aprecia.

En Mendoza y San Juan, aún los que riegan con agua propia, gastan en la conservación de las tomas y las acequias más de 6 pesos por hectárea y en la Rioja se pagan hasta dos pesos por hora y por hectárea— Aquí se da el agua en la compuerta de las tierras, sin cargo alguno, por 6 pesos por año.

6 Nuestros viajes por el interior de la República y la larga residencia en las provincias de riego, nos han permitido darnos cuenta de que en el país es tanta al menos el agua que se pierde, como la que se aprovecha, y de que con procedimientos racionales de captación, conducción y reparto de las aguas se pueden duplicar las zonas de riego: lo que nos ha movido á escribir un tratado de Riegos, del que extractamos el presente opúsculo, destinado á los agricultores de la zona de los altos de Córdoba.

Despojado el asunto de toda discusión científica, si bien razonando nuestras afirmaciones, porque cremos que han pasado los tiempos de aceptar afirmaciones *in verba magistri*, cuando la palabra, no importa de que maestros, no es razonada y convincente, y nosotros estamos tan lejos de ser maestros que no somos sino discípulos; lo presentamos

en su faz eminentemente práctica, creyendo llenar así el objeto que nos proponemos, que es que en la zona se riegue racionalmente y bien; para que el resultado final de esas obras sean la riqueza de esta ciudad, para lo que fueron creadas.

Presentamos como fórmula y regla para el riego una relación entre el estado actual de humedad y el que las plantas requieren para su mejor desarrollo, que es fruto de largos estudios y pacientes observaciones y se adapta á todos los climas y situaciones.

Sencilla y fácil, pondrá en poco tiempo al agricultor, sin necesidad de repetir experimentos, en situación de juzgar del riego necesario y preciso—El primer ensayo creemos que lo alentará á seguir, sobre todo, porque los resultados son inmediatos.

CAPÍTULO I

7 Necesidad del agua en la vegetación.—8 Las plantas indígenas tienen el agua necesaria sin el riego.—9 El riego excesivo es perjudicial.—10 Humedad mínima, óptima y máxima. —11 Influencia de la permeabilidad.—12 Otras causas generales.—13 Poder absorvente de la tierra.—14 Coeficiente de absorción.—15 Determinación práctica de la cantidad de agua para el riego.—16 Modo de sacar las muestras de tierra.—17 Observaciones complementarias.

7 El desarrollo de las semillas, la nutrición y desenvolvimiento de las plantas y la producción de los frutos, son el resultado de una serie de transformaciones de los principios nutritivos, que se hallan en el suelo y en el aire.

Todas requieren la presencia del agua; pero no del agua que ahoga, baña ó corre, sino del agua que humedece en la cantidad suficiente, para que se operen las disoluciones, las digestiones y la asimilación.

Solo las plantas acuáticas resisten la sumersión continua, porque la sabia Naturaleza ha dispuesto las condiciones de su existencia en ese medio.

8 Generalmente las plantas propias de

cada país encuentran en él la cantidad suficiente de humedad para su desarrollo; y en los países secos ó expuestos á sequías prolongadas, las plantas, no sólo las del país sino también las importadas, sufren una transformación, en virtud de la cual pueden resistir la privación del agua durante mucho tiempo.

La epidermis se cubre de pelos y espinas, en cuyas puntas se condensan, en gotas de rocío, los vapores de la atmósfera y pasan al interior; la cutícula engruesa, las celdillas que están debajo (células en empalizada, les llaman los botánicos), se convierten en depósitos de reserva, los órganos de transpiración se estrechan y disminuyen, las raíces fuerzan su penetración y van á honduras increíbles, y tienen como un instinto que las lleva á buscar la humedad al través de obstáculos que parecen insuperables.

La naturaleza da, pues, por regla general, el agua necesaria para el desarrollo de las plantas propias de cada localidad.

9 Pero cuando se pide á esas plantas mayores frutos, más suculencia en sus productos ó partes comerciales y comestibles, es preciso ponerlas en condiciones de tomar los alimentos apropiados, disueltos en la conveniente proporción de agua.

Ese es el objeto de las labores y del rie-

go: de las primeras no se puede prescindir, ellas bastan muchas veces para hacer innecesario el segundo.

Ya Columela, contemporáneo de Jesucristo, decía: *Una buena labor vale un buen riego;* y al través de 2000 años, todos los pueblos agrícolas repiten como evidente el aforismo.

El riego no es, pues, aunque muy valioso, y á veces esencial, sino una función supletoria en la agricultura; y tan sustancialmente supletoria, que se hace muchas veces perjudicial si no le preceden y le siguen las labores que le corresponden, ó si no se da en el tiempo y modo requerido.

Regar un terreno sembrado de alfalfa antes de que germine la semilla, es perder la mayor parte de ésta; ya porque el agua la arrastra y la acumula en los huecos, ya porque apelmaza la tierra y dificulta la penetración de las raicillas,

Regar profusamente un suelo sembrado de papas, cuando es arenoso y debajo no hay una tierra susceptible de devolver por capilaridad las aguas, es disolver las materias nutritivas y sacarlas del alcance de las raíces; es empobrecer el suelo y perder en cantidad y calidad una gran parte de la cosecha. En cambio, darle menores y más repetidos riegos, es mantener la humedad necesaria, es tener alrededor de las raíces el máximo de

alimentos y obtener, en calidad y cantidad, la mejor recolección.

Regar una viña en estado de madurez es perder la calidad del fruto, cuando no hay la intención fraudulenta de vender agua en vez del jugo, que puede y debe esperarse de ella.

Los altos de Córdoba son el frutero natural de Buenos Aires, de París y Londres, pero á condición de que se saque de su clima, de su tierra y de su riego el partido que su naturaleza determina.

Las frutas tempranas y tardías alcanzarán valores que no se sospechan y podrán ir á cualquier parte de la tierra, si se da al suelo la cal que le falta, y si no se abusa del riego.

La fruta regada en su madurez, ó próximo á ella pierde su aroma, su azucar y sus principios nutritivos; no resiste el menor choque y fermenta ó se pudre con la mayor facilidad.

Las fresas (frutillas) son un ejemplo resaltante; agrias, descoloridas y sin aroma donde se les da demasiado riego; son de un delicioso aroma y dulces, donde se les da lo que les conviene; desgraciadamente en el menor número de casos.

10 El riego es un arma de dos filos que se vuelve contra el que la maneja sin el criterio suficiente.

Hay un estado de la tierra en el cual las

plantas tienen el máximo de desarrollo; pasado el cual las plantas se perjudican tanto como por la falta y se llama el punto óptimo.

El punto más bajo de humedad en el que la tierra puede dar las plantas y frutos agrícolas, se llama punto mínimo; sin esta humedad no hay producto agrícola.

El punto más alto de humedad en que un producto agrícola puede producirse, se llama el punto máximo.

Estos puntos varían en cada planta según su estado de germinación, desarrollo y fructificación.

Los puntos máximo, óptimo y mínimo, son facilmente determinables; y para ello no se requieren gran caudal de conocimientos ni material de laboratorio.

Esa humedad óptima es casi general para todas las plantas; solo algunas especiales requieren un grado mayor temporalmente, como son los arrozales de inundación, que nosotros no cultivamos, las hortalizas tiernas y otras de que nos ocuparemos en su lugar.

¶ Sabido es que las tierras arenosas y las cascajosas retienen poco la humedad, el agua pasa á su través como por un filtro; mientras que las tierras gredosas la retienen, la encharcan y se apelmazan.

Entre esos dos extremos hay una escala

en la que se colocan la infinita variedad de terrenos arables; arenoso arcillosos, arcillo arenosos, calcáreos, humíferos, etc.

Esa permeabilidad al agua se determina también con mucha facilidad y apenas hay labrador, como no sea un descuidado, que no se dé cuenta de cuanto penetra el agua en la tierra, según la cantidad de la lluvia ó del riego.

Este es uno de los elementos principales en el problema del riego.

12 Apenas parece necesario indicar que en tiempo seco, bajo la acción de rayos solares ardientes, como los que sufrimos aquí de principios de Noviembre á fin de Marzo, la evaporización del suelo y de las plantas tienen su máxima intensidad y que tienen la mínima en tiempo húmedo, frío, y que la condensación del rocío nocturno es tanto mayor cuanto más abundante ha sido la humedad del día; ni tampoco que las plantas de mucho follaje, de follaje carnoso y tierno, transpiran y evaporan más que las de pocas hojas y duras.

Sin embargo, la necesidad de tomarlas en cuenta, para determinar la dotación de riego, nos hace citar estas circunstancias, de cuya importancia podremos juzgar con solo decir que una hectárea puede perder por evaporación, estando cubierta de verdor, de

30.000 á 90.000 kilógramos de agua en un mes, según la mayor ó menor importancia de estos factores.

13 Pero además, hay que tomar en cuenta, y es sin duda, el dato más importante la cantidad de agua, que es capaz de retener una tierra.

Si tomamos un puñado de tierra y le vamos echando agua poco á poco, llegará un momento en que no admitirá más, rebalsará; todos los huecos estarán llenos y los elementos que combinan agua, habrán tomado toda la que pueden absorver.

Esa cantidad máxima de agua que puede contener una tierra varía según su composición química y según el estado de flojedad en que se encuentran las partículas de que se compone.

Esta última circunstancia llega á su máximo cuando hacemos el experimento de medir la cantidad de agua que puede absorver una tierra, y por lo tanto, no se toma en cuenta esta medida de mullimiento en las comparaciones; pero no así en el estado actual de la tierra de labor, porque sabido es que el agua corre, y por lo tanto, penetra menos en una tierra apelmazada que en la misma, si está bien labrada y mullida.

La cantidad máxima de agua que es capaz de absorver una tierra, se determina como

un tanto por ciento de su peso y ese tanto por ciento se llama su *índice de imbibición.*

Si por ejemplo, un kilo de tierra, secada como diremos en su lugar, absorve y se imbibe completamente con 600 gramos de agua, diremos que su índice de imbibición es de 60 por 100; si absorve, como el mantillo ó humus, 1.900 gramos, diremos que su índice de imbibición es 190 ó 190 por 100.

Algunos autores llaman al índice de imbibición coeficiente de retención; los alemanes capacidad máxima de retención.

14 Pero las tierras tienen otra propiedad muy importante, en virtud de la cual recobran en la noche una gran parte de la humedad perdida durante el día, y que es una gran defensa en las épocas de sequía; la de absorber del aire afmosférico el vapor que contiene, y se llama su coeficiente de absorción ó de higrospicidad.

Esta propiedad varía con la naturaleza de la tierra; en las que son ligeramente salitrosas, se ve por las mañanas que parecen mojadas, y gracias á ella se desarrollan los cachiyuyos, que son tan jugosos y alimenticios en terrenos extremadamente secos—[1]

También esta propiedad se mide por el tanto por ciento que absorve la tierra en un

(1) Los cachiyuyos son plantas del género *atriplex*, como los *Salsbuchs* de Australia, pero los nuestros son más jugosos y nutritivos

tiempo dado: generalmente se toman 12 horas, que es la duración media de la noche.

Así, se dice que la tierra franca tiene un coeficiente de absorción de 17,5 por 100, por que esa es la cantidad de humedad que absorve en 12 horas en una atmósfera saturada de vapor de agua.

15 En resumen; la cantidad de agua que debe darse para el riego está en relación con la naturaleza de la planta, el clima, la permeabilidad, el grado de imbibición y el coeficiente de absorción de la tierra, además de las labores y del sistema de riego empleado, de que nos ocuparemos en otra parte.

La determinación de estas propiedades es objeto de estudios minuciosos, y más ó menos complicados, en los laboratorios, pero lo que es necesario á un labrador cuidadoso y progresista, no requiere un material especial ni conocimientos prévios de química y física.

El análisis físico y químico de los terrenos es por demás importante, él hace conocer las cualidades físicas y los elementos químicos, la aptitud para la producción agrícola; pero ello no es de la comprensión de este opúsculo, en el que no tenemos en vista sino el riego y el riego en nuestra zona.

Sinembargo, no podemos menos de recomendar á los propietarios de ella que ha-

gan hacer los análisis de sus tierras. Como estos exijen una competencia especial, un material apropiado y mucho tiempo, creemos que sería inútil tratar en este trabajo de materia tan importante.

El primer fenómeno que revelarían sería la falta de calcáreo en nuestros suelos, fenómeno que parece paradójico en Córdoba, donde hay tanta abundancia de caleras; pero que es frecuente en los terrenos de formación similar á la nnestra; y que tiene una importancia capital en el cultivo de la vid, como lo veremos al ocuparnos de este asunto.

Por esto nos limitamos en este opúsculo á lo que el agricultor puede hacer por si mismo, sin conocimientos ni material especiales en química.

En los laboratorios se opera con pequeñas porciones, porque, siendo las pesadas hechas con balanzas de precisión, con las cuales se determinan hasta décimos de milígramo, los errores son insignificantes; nosotros vamos á operar con cantidades mayores, de modo que los errores se repartan dentro de un límite suficiente para la práctica, y para el que basta una buena balanza de almacen, que aprecie medio gramo; es decir, que la pesa de medio gramo la haga inclinar á un lado ó á otro:--operando sobre un kilo de tierra el error por ciento no pasará de 5 cen-

[illegible]gramos, lo que es despreciable en ensayos groseros como los que vamos á aconsejar,

16 Lo primero de todo es sacar la muestra de la tierra para hacer los ensayos.

Si se trata de una pequeña parcela, uniforme, una sola muestra basta: pero si el suelo presenta diferencias notables de color, que tiene gran relación con la composición, si en unas partes es notablemente más arenoso que en otras, deben sacarse tantas cuantas sean las partes distintas que presente el terreno.

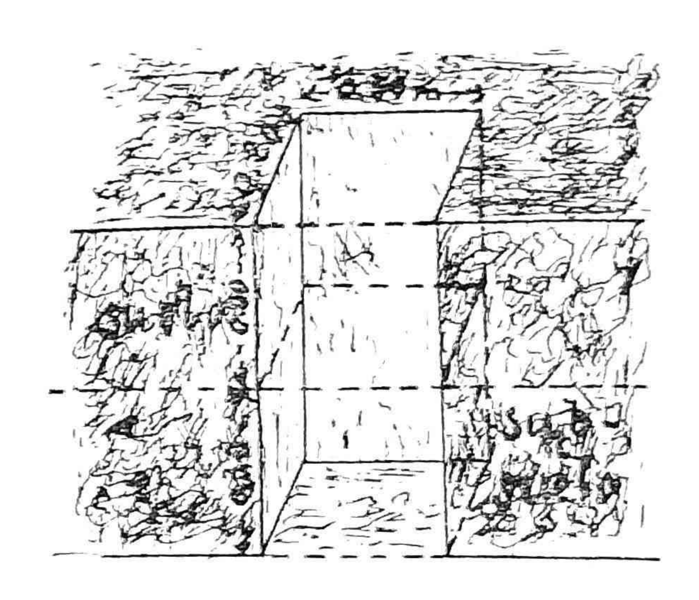
En todos los casos, si el terreno es grande, las muestras deben sacarse de tres ó cuatro puntos diversos, en el centro y en los extremos y hacer un término medio.

Para el acto mismo de la extracción se necesita una pala de las de puntear, y un par de bolsas, lienzos ó papeles gruesos, para colocar las tierras que se van á sacar.

Elejido el lugar en que se van á extraer, se limpia un cuadrado como de un metro de lado. Las yerbas ó plantas se arrancan y se sacuden fuertemente, para que dejen la tierra adherida á las raíces.

Al centro del cuadrado se cava una zanja de unos treinta centímetros de ancho y de hondura, que se peina bien lisa y vertical. En una de sus paredes se cava, bien recto y

liso, un prisma de 20 centimetros por el ancho de la pala y se pone la tierra en una bolsa, lienzo ó papel grueso. Esa es la muestra del suelo.



Bien alisado todo se profundizan las zanjas 30 centímetros más para obtener la muestra del subsuelo,—que se pone separada de la del suelo.

Cuando se quiere sacar una muestra media, se juntan todas las del suelo y se mezclan bien hasta que presenten un todo uniforme y de la mezcla se saca la muestra media.

Claro es que las muestras no deben sacarse inmediatamente despues de una lluvia ó de un riego, porque se haría un barro; se debe esperar á que esté oreado; y si la muestra sale húmeda, debe ponerse tendida en la

sombra hasta que tenga la humedad ambiente.

17 Para darse cuenta de la constitución definitiva del campo es bueno cavar hasta 1 ó 2 metros en varios puntos y observar si las capas que siguen al subsuelo son arenosas, de tosca, de arcilla ó piedra rodada ó firme.

CAPÍTULO II

DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE Y DEL COEFICIENTE DE IMBIBICIÓN Y DE LA PERMEABILIDAD (1)

18 Como se determinan el índice de imbibición y el coeficiente de imbibición—Permeabilidad—Modo de operar—19 Coeficiente de desecación—20 Poder de absorción ó de higroscopicidad—21 Como se conduce el agua al penetrar en la tierra natural y en la removida—22 Circulación del agua debajo del suelo—23 Resumen de las evoluciones en el coeficiente de imbibición, según las temperaturas y estaciones, cultivos y modo de regar—Tabardillo *(coup de chaleur)*, en las plantas—Heladas—Resfrío de las plantas—24 Humedad de germinación—25 De desarrollo—26 De fructificación.

18 Para determinar el índice de imbibición de una tierra, se pone en una vasija enlozada un kilógramo de tierra, que haya estado extendida al aire y á la sombra, á lo me-

(1) No creemos que sea este opúsculo lugar de discutir los distintos procedimientos empleados para determinar la cantidad de agua que pueda embeber una tierra, á lo que los alemanes llamaban *capacidad total*. Nos fundamos en el seguido por Schübler, el más práctico sin duda alguna, aunque se le ataca de operar en condiciones distintas de lo que sucede en la tierra misma.

Pero todos los demás procedimientos adolecen del mismo defecto y ninguno presenta como éste la ventaja de una relación directa entre el estado de humedad de la tierra y la cantidad de agua que debe recibir por riego, para estar en las condiciones óptimas de vegetación las plantas que esa tierra sustenta.

nos 24 horas, tendrá entonces la humedad ambiente.

Se pesa la cacerola ó la vasija de que se disponga con su contenido—Dicho está que la vasija debe estar bien limpia por dentro y por fuera y que las pesadas deben hacerse con el mayor cuidado posible y apuntar los pesos.

Despues se pone la vasija sobre un montón de brasas, nunca de leña ni otro combustible, que con el humo, pueda ensunciar la vasija—Esta no debe tocar las brasas, sino estar á una altura de algunos centímetros.

La tierra se revuelve con una tablita ó una varita de sauce ó de álamo blanco, que se descorteza bien, y cuando ha pasado una ó dos horas, se deja enfriar y, se vuelve á la balanza; se pesa y se cuenta la pérdida de peso; se vuelve á calentar una media hora; se vuelve á pesar y se ve si ha habido ó no nueva pérdida de peso—Si la ha habido, hay que volver á calentar de nuevo, hasta que en dos pesadas sucesivas no haya diferencia—Entonces quiere decir que la tierra está completamente seca.

Claro es que si del primer peso se resta el último obtenido, se tendrá el peso del agua evaporada, que es la que la tierra tiene á la temperatura ambiente.

Si se tiene un termómetro, se debe su-

mergir éste en la tierra y mantenerlo entre 100 y 105°, el termómetro sirve como varilla para revolver; pero si no se tiene, la tablita ó varilla de álamo suple.

La operación debe hacerse á la temperatura expresada, para evitar que los componentes pierdan agua que se halla combinada, no como humedad, sino formando parte esencial de estos componentes de la tierra; pero por otra parte no puede hacerse á menos de 100°, porque siempre quedaría humedad.

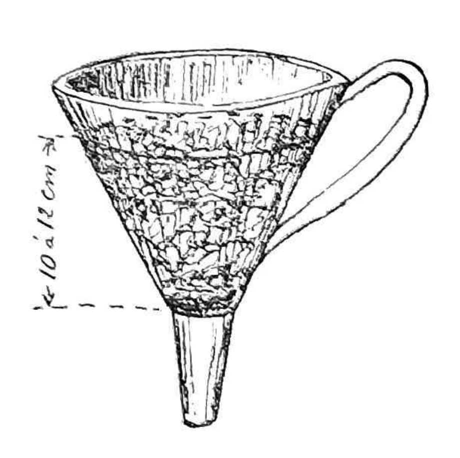
Entoncés, si se toma una varilla de álamo blanco bien seca, y se va arrimando al fuego hasta distancia de unos 10 centímetros; si al cabo de 10 minutos no cambia de color, se arrima 5 centímetros más, y luego seguramente se verá que se empieza á tostar, que se obscurece de color; poniendo la vasija á una distancia media; la evaporación se hará á una temperatura conveniente. Como se revuelve la tierra siempre con la varilla ó tablita, se tiene cuidado de observarla de tiempo en tiempo y si se ve que hay en ella la menor señal de tostación, la vasija se aleja del fuego. Mientras la varilla no se tuesta, no hay descomposición en la tierra.

Cuando la tierra está seca y fria se mete en una botella bien limpia y seca.

Se toma un embudo ordinario, si se tiene papel de filtro se le pone, sino se tapa su fon-

do con algodón en rama, y si no hay, con papel de estraza.

Se echan entonces en el embudo 500 gramos (medio kilo), de tierra seca, bien pesada, sacudiéndola varias veces para que se asiente bien: se llena de agua bien clara, filtrada si es posible, una medida de un litro y se pesa: anotando el peso con exactitud. Se va echando el agua poco á poco en la tierra del embudo hasta que queda bien empapada y pasa por filtración la primera gota



Se pesa luego la medida del agua y se anota la cantidad que se ha vertido en la tierra, que será la diferencia entre la primera pesada y la segunda. Este peso P debe ser próximamente igual al que luego diremos y sirve de comprobación.

Se toma entonces un litro de agua y se echa en la tierra, manteniendo el embudo con una altura de agua, sobre la tierra, de tres á cuatro centímetros hasta que se ha gastado el li-

tro de agua—Anotando el tiempo que tarda en pasar el litro de agua por la tierra, desde que empezaron á pasar las primeras gotas, hasta que pasa la última, si el espesor de la tierra en el embudo es de 10 á 12 centímetros de altura, se tendrá una idea muy aproximada de la celeridad con que pasa el agua por la tierra, ó sea de su permeabilidad, sin necesidad de otro ensayo especial.

En la grava pasa instantáneamente; en la arena fina tarda algunos minutos, en nuestras tierras francas como una hora; en la greda queda hasta 4 y 6 horas.

Cuando ha concluido de pasar la última gota de agua, se saca la tierra del embudo, volcándolo sobre un plato plano, que se tiene previamente pesado, y se pesa con el papel ó el algodón. Se anota este peso bruto.

Después se lava con agua clara el papel ó el algodón y se pesa mojado, anotando también el peso.

Ahora, si del peso total se resta el peso del embudo, el del plato y el del papel ó algodón, indudablemente se tendrá el peso de la tierra mojada, y como tenemos el peso de la tierra, que es medio kilo, claro es que tendremos el peso del agua embebida.

Sea por ejemplo el peso del embudo 400 gramos, el del plato 380; el peso que hemos hallado, al pesar el todo, 1690 gramos. El pe-

so del papel ó del algodón mojado, 30 gramos. Diremos: restando de 1690 gramos 400 +380+30=810 gramos nos quedan 880; pero como de éstos, 500 son el peso de la tierra, que hemos puesto en el embudo, el agua que estos 500 gramos de tierra han embebido son 880—500=380; luego 100 gramos han embebido 76 ó sea la quinta parte de lo que han embebido los 500. Este peso del agua debe ser muy próximamente igual al peso P, obtenido cuando hemos hecho pasar la primera filtración.

La tal tierra tiene, pues, un poder de imbibición de 76 por 100; á la cifra 76 se la llama índice de imbibición de la tierra, y por lo tanto debe decirse que el índice de imbibición de la tierra es la cantidad de agua que pueden embeber 100 gramos de esa tierra, cuando está desecada de 100– á 105° C.

Para evitar las pesadas del embudo, del plato, el lavado del papel ó algodón, y tener más exacto el peso, se emplea en los laboratorios el método del *doble filtro*. Consiste en poner la tierra en el embudo en un doble filtro; uno dentro del otro y de igual peso. Cuando el agua ha concluido de pasar, se sacan con cuidado los dos filtros con la tierra: se separa el filtro exterior, y mojado como está, se pone en uno de los platillos de la balanza, y el otro, con la tierra, en el otro. Cla-

ro es que los dos filtros mojados se equilibran y que el peso que da la balanza es el del agua y tierra embebida. Restando de este peso los 500 gramos de tierra, se tendrá el peso del agua embebida.

Cuando se tiene el índice de imbibición de la tierra es facil determinar cual es su estado actual de humedad; esto es, cuanto por 100 del índice de imbibición contiene, en el momento que se examina esta tierra. A ese tanto por ciento se llama coeficiente de imbibición, que es preciso no confundir con el coeficiente de absorción ó poder higroscópico.

Tomemos en un tiempo cualquiera, de 15 á 25 centímetros de profundidad del suelo, 1 kilo de tierra y hagámoslo desecar completamente á 100 —105° c, como hemos dicho (18), y veamos cuanto por 100 ha perdido de peso; esa cantidad dividida por el índice de imbibición nos dará el coeficiente de imbibición.

Supongamos que en la tierra ensayada hemos hallado un índice de imbibición 76 y que ahora, esa misma tierra ha perdido en 1 kilo, 348 gramos de agua; quiere decir que la tierra que hemos sacado del suelo se componía de 1000—348=652 gramos de tierra seca y 348 de agua.

Diremos si 652 han perdido 348, 100 han

perdido $\frac{348 \times 100}{652}=53$ gramos, y por lo tanto, esa era la cantidad de agua que contenían 100 gramos.

Ahora: el índice de imbibición es 76; el contenido actual es 53, pues $\frac{53}{76}=0,70$ será el coeficiente de imbibición; esta tierra en la clasificación que haremos al final de este número, debe considerarse como mojada, excesivamente húmeda.

Pongamos otro caso: el poder de imbibición es por ejemplo 81; hemos tomado un kilógramo de tierra á la profundidad de 15 á 25 centímetros de hondo y, desecada, ha perdido 155 gramos; 1000—155=845 es tierra seca; ahora si 845 han perdido 155, 100 han perdido $\frac{155 \times 100}{845}=18$ y $\frac{18}{81}=0,22$, es el coeficiente de imbibición; diremos que la tierra está apenas fresca.

Notemos bien, que dos tierras pueden perder la misma cantidad de agua, y sin embargo, tener coeficientes diferentes.

Así, si dos tierras pierden 10 por 100 de su peso de agua, pero la una es muy arenosa y tiene de índice 60 y la otra muy humífera tiene 110, los coeficientes serán $\frac{10}{60}=0,16$ y $\frac{10}{110}=0,09$; la una estará fresca mientras la otra estará seca; lo que se ve más claro aún en mayores grados de saturación; á 20, por ejem-

plo, $\frac{20}{60}=0{,}33$, $\frac{20}{110}=0{,}18$; á 30, $\frac{30}{60}=0{,}50$ $\frac{30}{110}=0{,}27$. De lo que se deduce que mayor índice requiere más agua; para obtener el mismo grado de humedad, y que con la misma agua se tienen humedades distintas; pero es sabido en agricultura que una tierra es tanto mejor cuanto más elevado es su índice de absorción, siempre que tenga un subsuelo que dé salida al exceso; por que el agua retenida es compatible con la circulación del aire, y las operaciones químicas del suelo. Así el mantillo es la tierra que posée la facultad máxima de retener el agua, y es la que proporciona mejor teatro á las acciones físicas y químicas de la vegetación.

Como este ensayo es fundamental debe hacerse dos ó tres veces y se tiene un término medio muy aproximado á la verdad.

Este ensayo, una vez fijado, no hay necesidad de repetirlo sino cada 3 ó 4 años.

Si se quiere tener el dato con exactitud basta llevar á cualquier farmacia ó á un agrónomo, medio kilo ó un kilo de tierra; ellos harán el ensayo con balanzas de precisión, papel de filtro apropiado y darán el índice de absorción y la velocidad de filtración de un modo preciso.

Los índices que se encontrarán en los terrenos bajos cerca del río, Bajo de Hormaeche, de Torres, San Vicente, General Paz,

Sebastopol, etc., variará poco de 75 á 95 y en los altos, de 70 á 90; raramente, en los terrenos muy negros, mantillosos, de cerca de las barrancas no será próximo á 100 y hasta 110, como sucede en una chacra del bajo de «El Bosque». A la orilla del Río y en las bolsadas arenosas lo hemos visto bajar hasta 60.

En algunas cañadas, que se ven siempre frescas y verdosas, llega á 80 y 85.

Solo accidentalmente las tierras están empapadas de agua; contienen siempre una cantidad de humedad; es decir, una fracción del agua de imbibición; esta tracción se llama coeficiente de imbibición ó de humedad. Así si una tierra tiene 15 por 100 de agua y su índice de imbibición es 82, se llama coeficiente de imbibición á la fracción $\frac{15}{82}$ ó sea 0,18.

De ahí una clasificación importantísima de las tierras para el riego.

Se llaman tierras secas las que tienen menos de 6 por 100 de humedad; medianamente secas, cuando contienen de 6 á 10 por 100; frescas, cuando contienen de 10 á 20; húmedas de 20 á 60 y mojadas de 60 en adelante.

19 La tierra que hemos sacado del embudo y está en el plato, no se tira; sirve para hacer una determinación muy importante, que es la rapidez con que evapora el agua

que contiene y se pone á la humedad del aire ambiente.

Para hacer este ensayo, *grosso modo*, se extiende la tierra en el plato y en una ó dos tapas de tarros de galletitas, formando una capa de un centímetro más ó menos de expesor. Se pesan y anotan los pesos, se ponen en una galería ó balcón, y al cabo de 12 horas se vuelve á pesar. La pérdida de peso dividida por 5 nos dará el coeficiente de desecación de la tierra.

Si los 500 gramos de tierra han perdido 155 de agua, diremos que el coeficiente de desecación es 155:5=31.

Científicamente ese coeficiente se determina de otra manera, que es demasiado complicada para el campo, donde no se tiene material apropiado,—la manera indicada basta para las necesidades comunes.

23 Tomemos ahora 200 gramos de la tierra seca, que tenemos en la botella, y pongámosla en las tapas de lata que nos han servido en el experimento anterior, extendida en una capa de un centímetro de expesor. Tomemos también un latón de lavar platos un poco grande; se le pone una capa de agua como de un centímetro, y unas maderitas ó piedras que sobresalgan del agua uno dos ó tres centímetros y sobre ellas colocamos las latas con la tierra. El todo se tapa con otro

latón semejante. Suponemos que se trabaja en una pieza cerrada, mejor si es húmeda.

Estas operaciones se hacen á las 6 p. m; á la mañana siguiente, á las 6 a. m., se sacan las latas y se pesan. Se vuelven á poner en los latones y se vuelven á pesar á las 6 p. m., y así sucesivamente.

Se verá que nuestras tierras absorven, al cabo de 12 horas, 7 á 8 gramos de agua; á las 24 horas, de 9 á 12; á las 48 horas, de 10 á 14, y á las 72, de 13 á 16 gramos de agua, y luego no absorven más.

La cantidad absorvida á las 12 horas, en una atmósfera saturada de vapor, es lo que se llama coeficiente de absorción ó poder absorvente de la tierra.

A nosotros nos parece que esto es demasiado complicado y fuera de la vida real.— Creemos mucho mejor y más exacto, tomar en el campo una capa de tierra, raspando con la pala á unos dos centimetros de hondo; pesar un kilo, secarlo y extenderlo sobre un papel grueso, formando una capa de dos centímetros de expesor, exponiéndolo al ambiente en el campo. Haciendo esta operación á las 6 p. m. y tomando la tierra y volviéndola á pesar á las 6 a. m., dividiendo el aumento de peso por 10, se tendrá un hecho real de absorción ambiente que es la que interesa.

Claro es que se debe operar en días serenos y que repetida la operación una ó dos veces cada mes, se tendrá una idea más exacta de la absorción, según los meses, las temperaturas y la humedad relativa, porque es evidente que cuanto más húmedo esté el aire más absorverá la tierra y así según las demás circunstancias.

En verdad nuestras tierras bien labradas absorven en las noches serenas de 6 á 8 por 100 de su peso, estando secas, y de 3 á 4 estado recien mojadas;—pero solo en su capa superficial.

21 Otro punto que nos interesa conocer es lo que sucede á nuestras tierras cuando les echamos ó les cae una cantidad dada de agua.

Tomemos un tubo, ó mejor una lata vacía de 2 kilos de aceite, quitados los dos fondos y pongámosla en la tierra, de modo que su borde inferior penetre 4 á 5 centímetros, tomemos un litro de agua, y echémosla dentro de la lata poco á poco; claro que mientras estamos echando el agua, la capa superior de la tierra habrá estado sobreembebida y habrá ido penetrando con tanta mayor rapidez cuanto más floja habrá estado la tierra,—y tanto menos cuanto más compacta.

Supongamos que se trata de un suelo regularmente arado y de consistencia media, y

que al cabo de 12 horas, sacamos la tata y examinamos una corte hecho con la pala en la parte media de la superficie bañada.

El agua no habrá penetrado verticalmente sólo, sino que se habrá extendido lateral y profundamente como un semi-óvalo cuyo eje mayor será el vertical y el menor horizontal.

El agua habrá penetrado de 35 á 40 centímetros y se habrá extendido de 20 á 25.

Dos fuerzas habrán contribuido á la difusión del agua; la pesantez, que la lleva al fondo; y otra fuerza, que se llama de capilaridad, que se manifiesta en los tubos muy finos, haciendo subir los líquidos por el interior, y en las tierras, polvos, telas, etc, haciendo pasar los líquidos á través de los sólidos granulosos, en todas direcciones. Es la fuerza que hace subir el té ó el café en un terrón de azucar, que se sumerje en el líquido por una sola punta, y en la tierra lleva el agua en todas direcciones, tanto mejor cuanto mejor labradas y sueltas son, dentro de ciertos límites; porque, como veremos luego, se aprovecha en agricultura la facultad de interrumpir esta acción por medio de labores que aflojan mucho la tierra en la superficie, por medio de rastras ó escasificadores, y de activarla por medio de rodillos más ó menos ligeros.

Si en vez de regar un espacio tan redu-

do, se riega un cantero, por ejemplo, después de oreado, se ve, por una cava profunda, que el agua ha penetrado de 4 á 6 veces la altura de la capa de agua que se ha puesto, y la acción capilar lateral solo se ve á los lados del terreno regado, en una extensión proporcionada.

Pero pongámonos en condiciones verdaderamente naturales de observación, lo que hasta ahora no sabemos que se haya hecho por ningún autor. Para ello, hagamos en un terreno una zanja de un metro, con una pared bien lisa y vertical; tapemos esta pared con dos vidrios de ventana de 50 centímetros de altura y 60 de ancho; son vidrios baratos y usuales.

Aislemos una sección de un decímetro cuadrado, en el centro, y echémosle un litro de agua ó un litro y medio.

Los efectos, *que se ven,* son los siguientes:

1.° La tierra superficial se imbibe, y se extiende lateralmente, mucho menos que verticalmente.

2.° El espacio embebido desciende, no según una sección recta, sino curva alargada, ovalada, regular si la tierra es perfectamente uniforme y uniformemente dispuesta, muy irregular, por regla general, á causa de los diferentes elementos y de su diferente disposición. Así vemos que el agua ha pasado

muy abajo, con relación á una masa, que queda envuelta en la humedad, sin tener mojados si no los contornos y á veces tarda mucho tiempo en estar completamente mojada.

3.º Á medida que el núcleo mojado desciende y se extiende, la humedad lateral por capilaridad, los colores de la tierra denuncian que se debilita á medida que se aleja de la sección mojada. Se produce como una especie de penumbra.

4.º Cuando el agua superficial ha sido insumida toda, el fenómeno de descenso como el de extensión natural siguen; la capa superficial pierde agua, las inferiores la van perdiendo gradualmente y el núcleo acuoso sigue su marcha, pero perdiendo siempre de intensidad, hasta que es casi nulo, á los 30 ó 40 centímetros.

5.º El movimiento se detiene al fin; entonces queda una superficie semi-ovalada en la que se ve una parte central, la que fué el eje del descenso, que está más mojada y lateralmente, la superficie, cada vez menos húmeda.

6.º La diferencia entre la superficie mojada y las húmedas va cada vez disminuyendo, la evaporación superficial va desecando una capa, que es cada vez más gruesa; á los tres días tiene como 3 centímetros de espesor, pero

debajo la humedad se mantiene mucho tiempo, entre los 20 y 40 centimetros de espesor.

7.° En la proximidad de las raices en fascículo, como las del trigo, maiz, etc., se ve que la humedad disminuye notablemente en el dia y que se equilibra algo por la noche.

8.° Poco á poco la tierra va perdiendo humedad, hasta volver al estado primitivo.

El agua dejó de descender, cuando por capilaridad llenó los espacios ó huecos de la tierra; la acción atractiva de la pesantez se igualó á la de capilaridad, y entonces ésta, cada vez más ganosa, produjo su acción ascencional y extensiva.

Si en vez de un litro ponemos dos, el espacio embebido crece, no el doble, ni tampoco se extiende el doble el espacio lateral; el espacio embebido es próximamente 1'66 que con un litro; mientras que el lateral es de 2'16; y se explica, la acción capilar lateral obra con mayor intensidad que verticalmente; para ascender necesita vencer totalmente la acción de la gravedad, mientras que para extenderse lateralmente, sólo una parte.

Las irregularidades que suceden son muchas; á veces el agua se dirije por una sección lateral oblícua, porque en ella encuentra paso más fácil, á causa de estar más huecas las moléculas que la componen, pero estas desviaciones se igualan en el conjunto y con el tiempo.

Las cosas pasan, pues, muy diversamente de como han servido de base á los autores y en esa diversidad, encontramos que la relación entre lo que pasa y la experimentación, es más exacta como procede Schübler, que como lo hacen Risler, Mayer, Wolny; el abultamiento de las cifras del primero en nada influye en la práctica. Decir que una tierra se debe regar cuando su contenido en humedad desciende de 45 $^o/_o$, según Schübler, es más ó menos lo mismo que decir que se debe regar cuando tiene el 25, según Schloëssing.

Dejando transcurrir el tiempo, se ve que la capa superficial se mantiene húmeda durante poco tiempo; pero si el fondo da en una capa arcillosa ó de tosca ó de roca, la acción es muy duradera; el agua que ha llegado al fondo se detiene en su marcha, se deposita y vuelve por capilaridad, hacia la superficie, manteniendo fresca la tierra por un tiempo, tres y cuatro veces mayor que en el caso de ser arenoso el fondo.

Si el subsuelo es arenoso y tras un riego se da otro, el agua pasa y no produce gran daño, sólo el empobrecimiento del suelo; pero si da en una capa impermeable, se va levantando y se encharca, como en la superficie, y va tapando los poros capilares, de modo que no circula aire ni oxígeno, ni nitrogeno, por consiguiente. De modo que lo que bien

manejado da una excelente vegetación y permite una gran economía de agua, se convierte en un grave mal, cuando el agua se da en exceso.

Pero en ambos casos; esto es, sean el suelo y el subsuelo francos ó arenosos, se ve que el agua que entró pura, recogida á cualquier profundidad, ya no lo es. En su tránsito por la tierra ha disuelto las sales, que ha encontrado, y se las ha llevado. Cuando al fin ha encontrado un subsuelo arenoso, esas sales se han ido por allí; si ha dado con un subsuelo poco permeable y profundo, esas sales han quedado allí y vuelven en parte hacia la superficie, por la acción capilar.

Podemos cerciorarnos de este hecho por lo que se ve en los terrenos salitrosos y de salinas, la capa blanca, que se forma en su superficie, es de las sales que levanta la capilaridad y deja en la superficie.

El vulgo dice que las paredes húmedas son salitrosas; es cierto, que generalmente las paredes húmedas tienen salitre, pero es porque las aguas, que suben por capilaridad, lo llevan disuelto.

De todos modos, el primer efecto, digámoslo así, mecánico, del riego excesivo es empobrecer la capa superficial del suelo, privando á las raíces, que se hallan allí, de mucha parte de los principios nutritivos que deben absorver.

Los jugos mismos que absorven son excesivamente acuosos, imponen un trabajo excesivo de transpiracion, aflojan los tejidos, la planta se debilita y se hace atacable por todo género de enfermedades; las aromas se van con los vapores acuosos.

Si el agua se encharca, el desastre es mayor; la raices se enferman y se pudren, los tubérculos como la batata, la papa, si llegan á recogerse, son muy acuosas, sin gusto, no pueden conservarse, y sufren enfermedades que solo se producen por el exceso de humedad.

En su lugar veremos los efectos perniciosos que causa á la alfalfa y á los árboles especialmente.

22 En resumen; el juego del agua en el interior de la tierra, es una especie de circulación de arriba abajo y de abajo arriba y lateralmente, que al mismo tiempo produce la de las sales nutritivas.

Pero además, debemos tener en cuenta los fenómenos de circulación aérea en el interior de la tierra, que son tan importantes como los de la circulación acuosa.

Sin oxígeno, en la tierra no hay vegetación posible; ni nutrición natural azoada, sin la transformación del aire ó nitrógeno de la atmósfera en materia asimilable. Estas acciones necesitan que la tierra esté húmeda: pero

si está mojada, las acciones transformadoras tampoco se verifican.

En verano sobre todo, el exceso de agua produce efectos perniciosos; no es solo la verdadera lixiviación del suelo, sino una serie de fermentaciones anormales, que desarrollan microbios perniciosos, cuyos efectos alcanzan á los animales y al hombre.

Además, los granos finísimos que el agua encuentra á su paso, se los lleva y con ellos llena los huecos mayores, apelmazando la tierra, impidiendo, por lo tanto, la circulación del aire.

Cuando la circulación del agua y del aire se verifican libremente, las pérdidas que suceden en la superficie, por evaporación, se reponen por la acción capilar, así como lo que se sustrae por las raíces, que va á la superficie de las plantas, principalmente á las de las hojas y allí se traspira y evapora.

Todo ese juego empobrece de agua la capa vegetante, hasta que llega un momento en el que hay escasez; las raíces absorven jugos muy espesos, las partes aéreas, cuya función es precisamente hacer cambios, que tienen, como resultado, espesar la savia, funcionan mal y la planta detiene su desarrollo, las hojas languidecen, caen y la planta muere.

23 Todas estas evoluciones se resumen en una sola. En el coeficieute de imbibición

de la tierra alrededor de las raíces de las plantas.

En efecto, toda causa que aumenta la cantidad de agua, viene á influir aumentando directamente el agua en ese lugar ó evitando que salga.

Así, si la absorción superficial es abundante, el coeficiente de absorción profundo, no cambiará hasta que el agua dicha se haya evaporado y al contrario.

Si la temperatura es elevada y la atmósfera está muy seca, la absorción por las raíces se activa, el coeficiente de imbibición disminuye; en condiciones contrarias, pero no excesivas, las raíces trabajan menos, aunque como el agua está más estacionada y más cargada de materias nutritivas, la savia va más cargada de sales, más espesa y ejerce sus funciones regularmente, y hay una especie de compensación.

Sucede á veces, que la sequedad del aire es tanta, que sustrae rápidamente la humedad de las partes aéreas, sin dar tiempo á que las raíces repongan la humedad necesaria para mantener la turgescencia de las hojas; éstas se ponen mustias, se arrugan y pueden llegar á sufrir un grado de desecación tal, que ya no pueden reaccionar, se ponen amarillas y perecen.

Es un fenómeno de observación general,

cuando en el mes de Enero corren los vientos del Norte, Nordeste y Noroeste, siempre extremadamente secos, bajo una temperatura tórrida, que las hojas carnosas y grandes de los zapallos, del tabaco y aun los tallos tiernos de la alfalfa, caen como trapos, aunque los suelos estén recién regados ó regándose; pero á la noche se reponen y amanecen frescas, si las raíces han podido reponer la pérdida, ayudadas ó no por el rocío.

Es entonces cuando las plantas necesitan mayor humedad, y aun entonces les basta que las tierras tengan como máximo el 60 por 100 de su coeficiente de imbibición, vegetando mucho mejor si el contenido de agua es sólo de 45 á 50 por 100.

Pero esa cantidad de humedad debe medirse no en la superficie misma, sino á 20 centímetros de hondura. Importa poco que la superficie misma esté seca, cuando las raíces se encuentran rodeadas de una tierra húmeda y en excelentes condiciones.

Es entonces, cuando se abusa del riego en su forma más perjudicial. La languidez de las hojas no se corregirá, porque las raíces tienen un trabajo máximo de absorción y de él no pueden pasar. Es en vano entonces echarles agua; el efecto es causado, no por la falta de agua, sino por el exceso de evaporación, y esto no se puede remediar sino en peque-

ñas extensiones y para las plantas que lo permiten, mediante lluvias artificiales de agua pulverizada sea por fuerte presión en las bocas de salida de caños de goma á propósito, sea por medio de esos molinetes hidráulicos que vemos en los jardines.

La eficacia de esas pulverizaciones ó riegos por aspersión, dependen en su mayor parte de que las plantas que las reciben estén bajo la sombra de otras plantas de gran follaje: el aire saturado de humedad sube y baña las hojas de los árboles sin formar gotas.

Si ellas se forman, cada gota constituye una lente convergente, que concentra los rayos del sol y quema con su foco, la hoja.

Este efecto es el que producen las lluvias de verano, cuando les sucede el sol, principalmente hasta las 2 ó 3 p. m.

El riego por aspersión, bajo la acción directa del sol, produce en general una especie de cocimiento de las hojas, que les es funesto. Los paisanos dicen que se cocinan, en otros paises, que se queman.

Pero el riego excesivo, en tales circunstancias es pernicioso por otra causa; priva á las raices del oxigeno, cuando él es más necesario; el aire no circula, las raices sometidas á una temperatura excesiva, se marchitan, los microbios aerobios, no pueden desempeñar

sus funciones, muchas fermentaciones se convierten en putrefacciones; las plantas se envenenan, mueren de tabardillo *(coup de chaleur)*, como las gentes y los animales, ó quedan en un estado lánguido y extenuado.

Entonces el verdadero remedio es una binazón, un rastrilleo bien hecho, que afloje la tierra superficialmente y sirva á la más profunda de capa protectora, equivalente á una capa de paja ú otro mal conductor del calor, que impida en parte la evaporación, que no permita penetrar al calor, y las raíces se mantengan frescas y húmedas.

El remedio no es, pues, riego sino labor apropiada y bien hecha.

Examinemos otro caso. Hemos puesto en la tierra la semilla, sobreviene un viento seco persistente, un sol abrasador, que reseca progresivamente la tierra; pero á 20 centímetros de profundidad la tierra tiene 25 por 100 del agua de imbibición. ¿Qué hacer? ¿Dar un riego? Nunca; lo que hemos de hacer es pasar un rodillo liviano, pero suficiente para comprimir la capa superficial de la tierra.

Con esto minorará la evaporación, pues sabido es que ella es proporcional á la superficie de evaporación y á su rugosidad, por consiguiente, disminuyendo los espacios capilares aumentaremos su poder ascencional para la humedad, y como la superficie está

seca y poco coherente, los talluelos saldrán bien y las raíces se desarrollarán libremente y bien nutridas. La cosecha se habrá salvado, no por el riego sino por la labor apropiada.

Estudiemos los efectos producidos por los hielos. En un suelo húmedo la helada produce una costra que solivia; un riego en tales condiciones es también una pérdida segura; desgraciadamente la experiencia no enseña á nuestros serranos.

Lo que hace falta también, en tales condiciones, no es agua, sino binazón ó rastrilleo, que rompan la costra y defiendan de la helada, disminuyendo la irradiación.

En las arboledas de hojas caedizas, en ningún caso el riego defiende de la helada.

Si el árbol es de hoja permanente el agua ciertamente lo defiende de la helada, pero de lo que no puede defenderlo es del deshielo.

Expliquémonos; cuando en la Punilla, por ejemplo, en el mes de Julio caen grandes heladas (á veces 13° bajo 0), como los soles son tan intensos durante el día, la diferencia de temperaturas es enorme.

Si la planta, que ha sufrido la helada, está en la sombra, á lo menos en la mañana, la elevación gradual de la temperatura permite á las fibras recuperar poco á poco sus posiciones primitivas, y cuando llega el sol la

planta está más ó menos repuesta, y si bien está perjudicada puede vivir; pero si la planta está expuesta al Naciente y recibe el sol bruscamente, las fibras quedan flojas y especialmente el liber, que es tan acuoso, se desprende y la planta pierde la vitalidad en las partes desprendidas, si toda ella no perece.

La naturaleza quiere disminuir en el invierno la acuosidad del jugo liberiano, precisamente para evitar estos efectos, y el agricultor, mal aconsejado, contrariando las leyes sabias que dirigen la vegetación, lleva el castigo en el retraso de su planta si no la pierde.

Lo que es necesario entonces es abrigar, no regar, sino lo necesario, como diremos en el lugar correspondiente.

Cuando en los meses de Junio á Agosto vienen días de soles fuertes, con un ambiente claro y sereno, las plantas recalentadas sufren heladas fuertes y al día siguiente, vuelve el sol temprano, la vegetación no puede soportar tan bruscos cambios, sin detrimento de su salud; toda la planta, desde la raíz á las sumidades, sufre un aflojamiento general por la acelerezación y la detención brusca de la savia; hay un verdadero *resfrío*, que se debe prevenir; no por el riego, que podría defender las raíces, pero que aumentaría la humedad de la savia, y por lo tanto, podría llegar hasta desprender la corteza de las partes ver-

des y tiernas, como sucede en los olivos; lo que hay que hacer, entonces, es evitar la acción directa del sol, á lo menos hasta las 8 ó 9 de la mañana.

24 Repetiremos otra vez; el resumen de todas las variaciones que entre la humedad de la tierra, se halla en su coeficiente de imbibición.

¿Cuál es el coeficiente que más conviene á una buena vegetación?

De los datos que hemos examinado, se deduce facilmente que será un coeficiente proporcionado á las necesidades de agua, en sus diversas evoluciones.

La semilla no germina sino mediante un cierto grado de humedad, necesario para emberse del agua que la hincha, que le facilita las evoluciones y cambios para las disgestiones, que en su seno se verifican; para ablandar el tegumento ó cáscara, que la envuelve, y dar paso á la radícula y al talluelo, que constituyen la nueva planta, los que no deben encontrar obstáculo mecánico en su marcha, pero si jugos de la tierra, convenientemente disueltos para su alimentación.

Ninguna época más delicada para la planta que la que examinamos. La falta de humedad ocasionará un desarrollo incompleto, el exceso la perjudicará igualmente, y el sello de estos vicios la seguirá en sus evolu-

ciones sucesivas, como sigue á los animales.

Y es preciso que esta humedad necesaria se halle en la superficie hasta muy poca profundidad, por que lo que haya á grandes distancias, solo influirá por capilaridad, aunque esta fuerza tiene una acción decisiva, como vamos á verlo.

La humedad germinativa óptima varía de 23 á 27 por 100 del índice de imbición de las tierras; la mínima de 20 y la máxima de 30.

Es decir, que si se trata de una tierra franca que imbibe 74 por 100 y, sacando la tierra de 10 á 20 centímetros de hondo, hallamos que un kilo pierde 160 gramos de agua, tendremos $1000 - 160 = 840$ y $840 : 120 :: 100 : x = \frac{1600}{84} = 19$ y $74 : 19 :: 100 : x = \frac{1900}{74} = 25'67$, está dentro de la humedad óptima.

Pero debemos notar que esta humedad, en los terrenos de riego, es remanente de otra mayor, que ha sido necesaria para las labores preparatorias y que irá disminuyendo con el tiempo; tanto más cuanto más fuertes sean los soles y más secos sean los vientos. Si pusieramos la semilla en tal estado, nos expondríamos á que sufriera de sequía, proporcionalmente al tiempo que, según su especie, tarda en germinar. Estaremos seguros, en la gran mayoría de los casos, si ponemos la se-

milla cuando la tierra húmeda pierde 160+31 =191 gramos: ó sea la pérdida más el coeficiente de desecación, lo que es un poco excesivo: pero en nuestras primaveras ventosas, con predominio de los vientos del norte, pronto llega á 27 y se mantiene durante toda la germinación en ella. Veamos ahora lo que sucede generalmente en la zona: se trata de un terreno nuevo, ó de un terreno en barbecho.

En los terrenos nuevos no se labra sino después de una lluvia, que afloja la tierra; de otra manera nuestros labradores no aran. Después que ha llovido, dejan *orear la tierra*, y dan la primera reja cuando no se hace barro: esto es, cuando la tierra no se pega al arado, ni la faja volcada por la vertedera forma cinta continua y lisa. Si la lluvia ha sido penetrante, sobre la primera, dan la segunda reja y á veces siembran; pero si encuentran que no hay humedad bastante, esperan otra lluvia para sembrar.

El término medio de la humedad en la tierra oreada, al modo del país, varía de 60 á 70 por 100 y queda en la segunda reja de 45 á 50—, y se siembra de 35 á 40, de manera que no es sino muy racional sembrar inmediatamente de la segunda reja; lo que es lástima es que después de la siembra no hagan uso del rodillo para contener la evaporación y elevar la acción dela capilaridad.

En las tierras de barbecho no se opera tan bien: como ellas están más ó menos sueltas, por las labores anteriores, se ara y se cruza con poca humedad: á veces levantando nubes de polvo; lo que es un error: valdria más dar un riego de unos 3 centímetros de alto ó 300 metros cúbicos por hectárea, lo que llaman un medio riego; que penetra de 13 á 20 centímetros, y arar asi que está oreado el suelo.

El procedimiento en seco conduce á dar riego durante la germinación, lo que perturba la marcha de tan delicadas operaciones, apelmaza el suelo y pierde mucha semilla.

25 La germinación concluye cuando la planta ha dado su talluelo verde, fuera de la tierra: entonces empieza el gran cambio de gases y vapores en la atmósfera y en el suelo, que aumenta con el desarrollo para llegar al máximo, cuando se acerca la floración.

Entonces es cuando hay que abundar el riego, si no llueve, para mantener el suelo entre 50 á 60 por 100 de su poder imbibitorio; pero entonces es también cuando los cuidados del labrador, para con el riego, deben ser más atentos.

Como hemos dicho antes, un suelo arenoso es un filtro facil, un riego alto de 500 metros cúbicos, pasa ligero y la humedad necesaria no se mantiene. Vale más dar un me-

dio riego cada semana, que un riego entero cada quincena,—y al revés, en una tierra arcillosa los riegos repetidos producirán el encharcamiento en la superficie y las raíces profundas estarán privadas de la humedad necesaria.

La tierra húmeda á 30 centímetros de profundidad debe perder de 330 á 360 gramos para estar en condiciones óptimas: pero la vegetación es buena, todavía cuando pierde 300.

En el capítulo siguiente veremos la relación del riego con la lluvia.

26 Durante la fructificación parece que toda la vida de la planta hace una especie de condensación y se dirije hacia las flores y los frutos.

Los jugos de la planta pierden agua para condensarse en hidratos de carbono (almidón, azucar, etc.) y en carburos de hidrógeno y sus derivados oxigenados (aromas, éteres, etc). Si entonces se riega se contraría la obra de la naturaleza.

Los buenos agricultores no riegan entonces, sino en caso absolutamente necesario— Más bien, cuando quieren obtener frutos selectos y eximios, lo que hacen es no dejar á la planta sino el número de frutos que creen que puede alimentar la savia, en tan extraordinarias condiciones, quitándole los más débiles y dejándole los más vigorosos.

La cantidad de humedad necesaria desde la floración á la madurez es de 18 á 25 por 100 del índice de saturación—Aun los frutos carnosos como el melón, la sandía, la uva, lejos de regarse, si el otoño se presenta llovedor, debe darse facil salida á las aguas para que el terreno no absorva sino el mínimo posible.

Solo cuando baja del 20 por 100 debe regarse y esto debe hacerse por pequeños riegos, tan espaciados como sea posible y atendiendo siempre al cielo, para evitar el doble riego de la lluvia y de la acequia.

Regar las viñas en fructificación es siempre un mal, sea que lo requieran las extremadas sequias, sea que se den por un espiritu fraudulento ó por ignorancia.

Durante la época de fructificación, y va por via de ejemplo, nuestras tierras francas de los altos deben perder por desecación de 95 á 150 gramos por kilo de tierra húmeda.

En efecto supongamos que sean 100, y tendremos 1000—100=900; 900 : 100 : : 1000 : x =111'11 y 74 : 11'11 : : 100 : 15; en fin 74 : 15 : : 100 : x $=\frac{1500}{74}$=20, humedad óptima.

El término mayor 150 gramos por kilo nos dará: 1000—150=850;—850 : 150 : : 100 : =x 17'65 y 74 : 17'65 : : 100 : x = : 23'5.

CAPÍTULO III

RELACIONES ENTRE EL CLIMA Y EL RIEGO

27 Forma é intensidad de las lluvias en la zona—28 Año y época de mayor lluvia - 29 Riego máximo medio ordinario—30 Los riegos deben darse complementando á las lluvias de un modo paralelo al de la naturaleza—31 Relación con la evaporación.

27 Forma é intensidad de las lluvias —No nos ocuparemos en este opúsculo de las observaciones que llenan grandes volúmenes de los Anales de la Oficina Meteorológica Argentina y la de la Provincia de Córdoba, que permiten presentar á esta ciudad acaso como la primera de Sud América en este punto.

Nos vamos á limitar á los datos que son necesarios para los riegos, y aún estos los extractamos mucho de la geografía de los señores Achával y Río.

El régimen de las lluvias en Córdoba es el del extremo subtrópical del continente: es decir, que son casi periódicas y caen de Septiembre á Abril, siendo escasas ó nulas de Abril á Septiembre.

La media de lluvia caida en más de 30

años es de 700 milímetros, siendo el año más seco de 484 y el más llovedor de 1009.

Esta cantidad media de 70 centímetros por año equivale á un chorro continuo de 0.222 litros por hectárea, es decir, menos de un cuarto de litro, y en los años húmedos y muy húmedos, es decir, de 852 milímetros arriba, la lluvia equivale á 0.270 litros continuos por segundo, en los secos de 550 m/m 0,174 litros—La diferencia media es, pues, apenas de 5 centímetros por segundo entre la máxima y la mínima; toda no alcanzaría para diez riegos de 2'5 centímetros de altura.

Pero la lluvia no cae regularmente como hemos dicho, sino que puede decirse que llueve de Septiembre á Noviembre el 19'4 por 100; de Diciembre á Febrero el 48'6 de Marzo á Mayo 27, de Junio á Agosto el 2'7.

La estación de lluvias máximas no alcanza á dar medio litro por segundo, da solo 0,433 litros, ni el mes de lluvias máximas absolutas, que fué Diciembre de 1880,315'9 milímetros, llega apenas á 1'219 litros.

Los que recuerdan aquel año saben que se perdieron las alfalfas, porque no daban las lluvias tiempo de recogerlas, y por la misma razón, se perdieron trigos, linos y casi todas las cosechas.

28 Si recordamos el año de extrema lluvia de 1889, que fué de 1009 y tomamos 600, en

los 120 dias de vegetación activa media, nos resulta menos de medio litro por segundo de agua continua—A fé que se perdieron cosechas por ese exceso de agua.

Entonces debemos decir que cuando nuestros campos reciben una capa de 1 metro al año, los cultivos extensivos, que aquí se hacen, tienen verdadero exceso de agua.

29 Si se dan, pues, 5.000 metros cúbicos de riego por hectárea, los cultivos ordinarios más exigentes quedan de sobra satisfechos, solo cultivos especiales exigirán más. 5000 metros recibidos por el riego y 5000 por la lluvia, igualan al año de lluvia máximas.

Comparemos lo que trae Llauradó, tomo I, pág. 47: Para un terreno de hortaliza de un cultivo intensísimo, manteniendo casi constantemente dos cosechas en pié, una en sazón y otra en trasplante, bastaba 1'09 litros por segundo.

Para una ó cuando más dos que se obtienen en los Altos, medio litro es más que suficiente.

Nótese que tratamos de un término medio general, que en verdad los cultivos nobles, que deben hacerse en los Altos exigirán mucho menos, con excepción de las hortalizas, que requieren el doble; pero que difícilmente podrán llegar nunca á más de 2.500 á 3.000 hectáreas—Las viñas de uva de mesa,

con dos riegos al año, y cuando más tres, tienen sobrada agua y las arboledas de frutales no admiten más de 5.

La marcha natural de las lluvias en los diversos meses del año, nulas ó casi nulas en Mayo, Junio y Julio, aumentan progresivamente hasta Diciembre, Enero y Febrero en que alcanzan su máximo no solo en frecuencia sino en intensidad,—constituyen en los meses de máxima, riegos abundantes, y no tomamos en cuenta lluvias de menos de 1 centímetro en 24 horas—porque en verdad no riegan.

30 Este modo de llover, paralelo á la marcha de la vegetación, es una gran enseñanza y un gran bien, que desgraciadamente desechamos, queriendo alterar la obra de la naturaleza.

La mayor cantidad de agua cae de noche, especialmente en el verano, produciendo el máximo beneficio.

Las tormentas están en una proporción relativa puesto que el 76'5 por 100 de ellas cae de 6 p. m. á 6 a. m.

Los días de lluvia en Córdoba son de 66'5 por año, de ellos 50'9, ó sean 51 en la estación lluviosa, lo que daría una media de 7 y medio por mes; no suceden así los hechos; al principio de la primavera los intérvalos son largos, para ir acortándose en el

centro de la estación lluviosa y volver á ralear al fin:—produciendo espacios de 20 y más días, que se compensan por periodos de 2, 3, 4 y hasta 9 días seguidos de lluvia.

31 Y precisamente la evaporación aumenta con la longitud de los intérvalos, poniendo á prueba la habilidad del regante, como vamos á ver ahora.

La evaporacion media anual en Córdoba es á la interperie de 1768'7 milímetros, es decir, una napa de 1769 milimetros contra una de 700 de agua caida; hay, pues, un déficit de más de 1 metro.

Pero tal cosa no es verdad sinó en un recipiente de cobre de superficie circular, de 314 centimetros por 10 de hondo; ó lo que es lo mismo, en las superficies del agua libre, y cuando ellas existen. En las demás las cosas pasan de muy diverso modo.

Nada se puede sacar de donde no hay; y entonces, es claro que una superficie no pudiendo dar más agua de la que recibe, salvo que la tuviera en reserva, lo que no sucede para nuestras tierras, ó recibe más agua que la que llueve, ó la evaporación natural de las tierras no es igual á la que sirve como medida científica en las superficies de agua. La verdad es que suceden las dos cosas á la vez; los abundantes rocios que caen en nuestro clima, representan más que ese déficit, acaso

el doble: por lo menos el agua de constitución de las plantas, que en el suelo se forman.

Pero además es preciso observar lo que sucede en las grandes superficies de agua, el lago de San Roque, por ejemplo.

Antes de la creación del depósito, las lomas de Santa María, San Roque y Tantí, que lo circundan, tenían rocíos; pero desde que el lago existe los rocíos son casi lluvias nocturnas diarias, que favorecen á la localidad que recibe las brisas del lago.

Los alfalfares en Santa María necesitan dos riegos menos por año que antes; lo que quiere decir que la condensación del vapor ha aumentado notablemente, y ese efecto se exterioriza por el hecho de que la vegetación de las alfalfas se anticipa en la primavera y se prolonga en el otoño hasta la entrada del invierno, en el qne las escarchas son también más gruesas que antes.

Una tierra erial cualquiera, examinada á poca profundidad en los diversos meses del año y en varios años, demuestra que su coeficiente de absorción, ó sea su contenido por 100 en agua, no varía en cantidades sensibles, en el conjunto medio.

Entonces, la evaporación es menor, que lo supuesto y los rocíos compensan las pérdidas.

En realidad de verdad las experiencias demuestran que un trigo en vegetación, comprendida la evaporación de la tierra, sólo pierde 3 m m de agua por día ó sean 9 centímetros en el mes, y aunque quiera suponerse esta pérdida uniforme, en los seis meses de vegetación, resulta que la pérdida total no pasa de 540 milimetros, y el buen desarrollo que tienen los trigos de secano en llanuras como las de Oncativo y Laguna Larga, demuestra la verdad de este aserto, y no citamos la alfalfa, porque ésta lleva sus raices pivotantes á profundidades no sospechadas, de donde extrae el agua que corre por las capas subterráneas.

La prueba resaltante de estos hechos, se ve en los campos del Noroeste de la Provincia: en los bajos de la Sierra de Pocho, donde las lluvias no pasan de 350 á 400 milimetros por año, donde pasan años sin llover, se ve después de 15 meses de sequia, no solo que los árboles están frondosos, sino que basta una pequeña lluvia, que permita arar, para obtener una cosecha verdaderamente monstruosa.

El maiz, el algodón y los duraznos tienen una vegetación rebosante, junto á campos secos como tabla, que la pala no puede penetrar: pero rota la costra de 4 á 6 c/m de espesor, se encuentra un suelo fresco, á veces mojado.

Es que las lluvias que caen en la sierra, dan alimento á la quebrada de Autí, y las aguas se extienden por debajo de las arenas, manteniendo la humedad en una superficie en forma de abanico de algunos kilómetros de extensión, y lo mismo sucede enfrente de todas las quebradas de la Sierra del Norte, ¡Qué veneros de riqueza cuando se sepan utilizar tan excelentes cualidades!

Las observaciones de las oficinas meteorológicas no nos dan cifras absolutas directamente aplicables á la agricultura, pero sus indicaciones relativas son preciosas.

Un hecho primero, fácil de prever por la teoria, es, que en una casilla de persianas la evaporación disminuye en un 33 por 100, aunque esté completamente al aire libre.

Si un campo cultivado se rodea de árboles de alto fuste, los vientos se quiebran en ellos y la humedad se mantiene en el campo, mucho más que si está descubierto.

Á la sombra, la evaporación es menor que al sol: en una atmósfera serena menos que en una agitada.

En Córdoba, en el mes de Agosto y principios de Septiembre, cuando los soles son ya relativamente fuertes, cuando los vientos nortes son de una fuerza enorme, y secos, cuando se empiezan las siembras de primavera, se unen la extrema sequedad y la má-

xima evaporación. Es entonces y en los largos intérvalos de Enero, que á veces suceden, cuando el regante necesita estudiar bien como riega.

Hay que calcular no sólo el agua que necesita la tierra para mantenerse fresca, sino también tener la menor superficie de evaporación por planta y darle el agua que indispensablemente perderá por todas estas causas reunidas.

En los intérvalos del verano, la observación atenta de la marcha de la estación, es muy importante: no se puede pasar á la tierra el rodillo, pero, en cambio, las carpidas evitan la pérdida de humedad por las hojas de las malas yerbas, aflojan la superficie y la tierra mullida sirve de defensa, al mismo tiempo que permite una amplia penetración del aire,—equivale á una capa de paja de defensa,—la que por otra parte se consigue realmente si el yuyal volteado, por su naturaleza no exige que se saque.

Traduciendo en cifras las indicaciones del clima y sus variaciones, debemos decir, que el riego medio usual por hectárea de 300 metros cúbicos, podrá elevarse á 350 si el turno es semanal y á 400 si es quincenal.

CAPÍTULO IV

TEORÍA DEL RIEGO

Ubi vita, ibi acqua

32 El agua es esencial en la vida de las plantas.—33 Relaciones entre la naturaleza de las tierras y su contenido en agua.—34 Las mismas cantidades de agua producen coeficientes diferentes en las tierras de diversa naturaleza.—35 En igual coeficiente de humedad las tierras tienen á disposición de las plantas la misma cantidad de agua.—36 Causas que influyen en el arte del riego.—37 Turnos de riego.—38 Casos de variación en el riego que pueden ocurrir en la práctica.—39 1er. caso: Mantener la tierra en un grado dado de humedad.—40 2º. caso: Elevar el coeficiente de imbibición.—41 3er. caso: Bajar el grado de humedad.—42 Modo de apreciar la cantidad de agua caída sin pluviometro.—43 Relaciones con la administración.—44 Facilidad de la práctica.

32 Las plantas necesitan del agua, como todos los seres vivos, para la formación de sus tejidos; todo lo que vive contiene una cierta cantidad de agua, que forma parte de su constitución íntima. Los principios que forman las plantas y que les dan su valor nutritivo, almidón, azúcar, gluten, albúmina, etc., contienen también agua; y en su funcionamiento vital, las hojas tienen como misión muy importante evaporar y traspirar una

parte del agua que contiene la savia y que las raices envian, tomándola del suelo. Todas las operaciones vitales se hacen por el agua y por su intermedio, nada está en las plantas que no les entre por disolución. El agua, en resumen, forma del 50 á 80 por 100 de las plantas vivas, y á veces más.

La gran masa de agua que entra en la composición de los vegetales, aun de los acuáticos, les entra por las raices; poca es la que toman de la atmósfera, en regla general.

Aunque ya tenemos la noción de como está y como circula el agua en las tierras, es bueno repetir aquí algunos conceptos fundamentales.

La capilaridad en las tierras es un poder de retención, tanto mayor cuanto más pequeños son los espacios que separan los gránulos que las forman; la arcilla pura, las tierras reducidas á un polvo impalpable, son sin duda, las que llenan más este requisito; las que se componen de granos gruesos, como las arenas y las gravas, con las que dejan mayores espacios, las que retienen menos agua, por consiguiente.

El agua baña los granos que forman las tierras en que se encuentran; es decir, está en contacto con la superficie de los granos. Evidentemente habrá más superficie á bañar, cuanto mayor número de granos contenga el

mismo volúmen de tierra. Nuestros lectores, que no están acostumbrados á ciertas ideas de orden científico, se formarán el concepto de esta verdad, tomando un cuerpo cualquiera y rompiéndolo; es claro que la superficie libre habrá aumentado en las superficies de rotura. Cortando un pan con un cuchillo, la superficie del pan ha aumentado las dos superficies del corte.

Una fórmula matemática expresa esta relación, diciendo: que el número de granos contenido en el mismo volúmen, es inversamente proporcional al cubo de los diámetros de los granos y las superficies libres directamente proporcional á los diámetros. Así: si remolemos una tierra, cuyos granos tienen 2 milímetros de diámetro, para reducirla á granos de uno, medio, un cuarto de milímetro, el número de granos pasará (números redondos) de 135.000 á 69.000.000, y las superficies de los granos de 1'69 metros cuadrados á 13'55.

Ahora, no sólo la finura de los granos aumenta el poder de retención capilar, sino el poder disolvente del agua; los principios solubles de la tierra son atacados más fácilmente. Todos sabemos que para disolver más pronto la sal ó el azúcar en el agua, basta molerlos.

Es evidente que el poder de disolución

del agua, depende de la solubilidad de la sustancia sobre la que está en contacto. La sal se disuelve muy aprisa; el guijarro, la sílice, las arenas silíceas, tardan años en disolverse en cantidades apreciables y muy pequeñas.

En las tierras, el humus ó mantillo tiene la propiedad de aglutinar las arenas y la de dividir las arcillas, produciendo combinaciones inestables, que permiten el intercambio de materias necesarias para la alimentación de las plantas.

Pero, además, es un hecho comprobado, que cuando una tierra ha estado algún tiempo sin riego, sea del cielo ó de acequia, cuando se moja, aunque sea con agua más fría que la temperatura ambiente, aunque sea con nieve, la temperatura de la tierra se eleva; luego hay combinación química; esto es, una parte del agua hace cambios en la tierra, que modifican profundamente los componentes.

En resúmen, en las arenas, el agua está retenida por simple mojadura, en las tierras más ó menos arcillosas, humíferas finas, está retenida por una mojadura más intensa, pero más retentiva, por disolución y por combinación química.

Una raiz sumergida en arena sola, tiene el agua libre y disponible, la absorve directa y fácilmente; en una tierra arcillosa y fina,

el agua está más distribuída, la raíz tiene menos agua libre á su disposición, aunque tiene más materias disueltas y combinadas, se pone el agua á disposición de la planta, de un modo sucesivo, en más largo tiempo.

33 Consideremos, ahora, lo que sucede si echamos agua en la misma cantidad, á la misma cantidad de tierra. En la arena el agua no penetra en el interior de los granos, los moja simplemente, y da á la arena el aspecto de mojada con poca agua; en las tierras arcillosas y humíferas se reparte en mayor número de espacios, disuelve y se combina, la misma agua apenas le da el aspecto de húmeda.

En la arena el agua llena pronto los espacios, en las otras tierras se necesita una cantidad mucho mayor, porque hay más huecos y porque una parte se gasta en las combinaciones y en las disoluciones.

De todo lo cual resulta que el índice de imbibición es mayor en las tierras arcillosas, humíferas finas que en las arenosas; lo que hemos visto anteriormente que así sucede en la práctica.

Ahora, si la arena tiene la calidad de presentar más agua libre, cuando en realidad tiene la misma que una tierra arcillosa, es claro que podrá presentar un coeficiente de imbibición igual al de una tierra arcillosa

cuando en realidad tenga menos agua en absoluto.

A simple vista, por mero contacto, nos parece más húmeda una tierra arenosa que contiene poca agua, que una arcillosa que contiene más. El humus, que tiene el poder de imbibición mayor conocido, enorme, 190 por 100 de su peso, con 40 por 100, de este peso de agua; esto es, 21 por 100 de su índice, nos parece apenas fresco; mientras que la arena silicea, con ese 40 por 100, ó sea el 1'6 de su índice de imbibición, chorrea, tiene agua que rebalsa; y en una tierra arenosa arcillosa humífera, el 40 por 100 de su peso, nos dará un coeficiente 52, y estará muy húmeda, pero no chorreará.

Pero el agua en exceso de la arena colará, filtrará pronto al subsuelo, desde que la acción de la gravedad no está contrarrestada sino por una debil acción capilar; el exceso de agua dura poco; en tanto, una menor cantidad de agua en una tierra arcillosa durará más tiempo, retenida por una fuerza capilar mayor, y por la fuerza de combinación y de disolución.

34 Entonces, á igual grado de humedad; es decir, á igual coeficiente de imbibición, todas las tierras suministran igual cantidad de agua á las plantas que sustentan.

En efecto, cuando la arena tiene el coe-

ficiente 20, el agua está libre y toda á disposición de la raíz que la penetra; hay en ella $\frac{5}{26}$=0,20, ó sean 50 gramos por un kilo de arena. Cuando una tierra tiene de índice 76, y su coeficiente es 20, tiene $\frac{16}{76}$=0,20, ó sean 160 gramos por kilo, tres veces más que la arena, pero el poder de imbibición ó de retención, es justamente tres veces mayor, luego la cantidad libre es la misma.

Los grados de humedad, son pues, resultantes parecidos, aunque en otro orden, á las que dan los pesos específicos de los cuerpos simples divididos por sus pesos atómicos $\frac{c}{p}$=; Aquí, si llamamos A al poder de una tierra de suministrar agua á las plantas, C al coeficiente de imbibición, I al índice de imbibición, tendremos $A=\frac{C}{I}$, cualquiera que sea la naturaleza de la tierra.

Tal es el fundamento de nuestra fórmula sobre el riego, que la práctica demuestra ser verdadera.

Siendo I constante para una misma tierra, claro es que A lo será, si se mantiene igual c, por medio de riegos frecuentes y poco intensos en los suelos arenosos; pocos y copiosos en los arcillosos y húmiferos.

35 Esta uniformidad en el grado óptimo necesario para cada planta, es lo que constituye el verdadero arte del riego.

La primera observación que á ese arte

se refiere es, que el poder de desecación de una tierra, siendo tanto más eficaz cuanto mayor es la facilidad con que el agua la atraviesa ó filtra, y con la que la evapora (12); debe determinar la frecuencia de los riegos en concordancia con el agua que la planta absorve, ya para fijarla en sus tejidos, ya para evaporarla y traspirarla por sus partes aéreas vegetales.

Este poder desecativo, combinado con las necesidades de la planta, se relaciona directamente con el tiempo; y los tres constituyen los factores generales y más importantes del riego, despues de las labores, que son el más importante, de todos.

La intervención del poder higroscópico, del poder absorvente para el calórico, que elevando la temperatura eleva la evaporación, las variaciones de humedad de la atmósfera y su renovación, son causas que influyen en la conservación de la humedad, y parece á primera vista, que dificultarían la determinación de la cantidad de agua que debe darse por el riego; pero en la práctica todas esas causas tienen su resultante, que es el coeficiente de imbibición y por él se llega á cantidades que son bastante exactas.(23)

Los efectos de la filtración pueden evitarse, en gran parte, no poniendo en cada riego sino el agua necesaria para que no pase

de la esfera de acción de las raíces; la evaporación se disminuye en las labores planas y aplanadas, porque se presenta menos superficie á la acción del aire y del sol; ó aflojando la tierra por escarificaciones, que corten ó interrumpan los espacios capilares y hagan como una capa aisladora.

Así, pues, un agricultor inteligente puede por los medios que están en su mano, mantener la humedad óptima del suelo en intérvalos más largos y eficaces que los ignorantes, que todo lo confían á la acción bruta del agua.

36 El ideal del riego, es decir, la manutención del grado óptimo de humedad que cada planta requiere, según el estado de evolución en que se encuentra, no puede lograrse por una reposición continua, igual á las pérdidas sucesivas. Forzosamente hay que acudir á riegos periódicos, dentro de tiempos fijados por la administración, cuando se trata de servicios públicos; de los tiempos que se tardan de reunir en un depósito, cuando se trata de pequeñas corrientes, ó de las conveniencias del regante, cuando se trata de riegos privados.

Aunque se pudiera, por un riego continuo, mantener un punto dado de humedad no sería científico ni económico hacerlo, salvo el caso de alamedas, mimbreras ú otras

arboledas, á las que el riego continuo no perjudica, y que muchas veces se plantan á la orilla de los ríos ú otras corrientes de agua, para que tengan esa humedad; pero la madera en este caso, no será nunca la mejor, ni el árbol llegará á viejo.

La experiencia, de acuerdo muy aproximado con la teoría, demuestra que, cuando en un riego se da á la tierra el agua necesaria para elevar el coeficiente al grado deseado, más la que corresponde á su coeficiente de desecación, y se deja transcurrir un tiempo, que en la misma estación es casi constante, para que vuelva al punto de partida, las plantas se desarrollan en su grado máximo, y por lo tanto, es ese el mejor modo de regar. El periodo es ley de la vida. (57).

Claro es que ese periodo será más corto en primavera que en el invierno, en verano que en primavera y casi siempre el más largo á la entrada del otoño, por sus abundandantes lluvias, que caen en esa época y que el regante debe tomar en cuenta.

Supongamos que se trata del riego del maíz; el desarrollo de vegetación de esa planta exige un coeficiente de imbibición entre 0,45 y 0,55; y si el suelo tiene un coeficiente de desecación 0,25; daremos un riego, cuando el suelo esté á 0,45, capaz de elevarlo á 0,55 mas el 0,25 de esta cantidad. Dajaremos

al suelo desecarse hasta que vuelva á 0,45; para lo cual tardará un cierto número de días; volviendo á repetir la experiencia una ó más veces, veremos que, salvo casos de lluvias, ó de vientos muy fuertes y secos, los tiempos que tarda en volver la tierra al mismo punto de humedad son iguales.

Esos periodos son los que marcan los turnos de riego. En general para esta planta en nuestra zona varían de 30 á 40 días, las hojas hacen mucha sombra.

La alimentación de las plantas obedece á principios análogos á los de la alimentación animal, y sabido es que nunca debe darse de comer á un animal hasta que ha digerido la comida anterior, y que el animal se encuentra en las mejores condiones de nutrición cuando las comidas le dan los elementos de reparación y los que necesita para su desarrollo. Lo mismo sucede en los vegetales.

Un riego diario ó continuo que reponga simultaneamente con la pérdida el agua, nunca dará una vegetación tan vigorosa, como el riego periódico, que produce el mismo efecto.

Cuando los turnos son fijos hay que aproximarse, en cuanto sea posible, á las cifras que dan los periodos, determinados como acabamos de decir. Si el turno tiene un periodo menor que el necesario para volver al punto de partida, se añadirá sólo una frac-

ción proporcional del coeficiente de desecación: si el periodo es más largo habrá que añadirle el coeficiente de desecación más una cantidad proporcional, aunque ello producirá siempre la pérdida de los jugos de la tierra, que el agua llevará al subsuelo, de los que no volverá, por la acción capilar, sino una fracción.

Hacer tales determinaciones no es difícil. Supongamos una tierra que necesita un riego de 3 centímetros para ir al grado de humedad deseada, y cuyo coeficiente de desecación corresponda al 40 por 100 del coeficiente de imbibición; tendremos que agregar $\frac{3 \times 40}{100}$ ó sea 1 centímetro 2 milímetros al riego, ó sean 120 metros cúbicos más; la tierra vuelve á su estado primitivo en 10 días. Ese sería el periodo y la cantidad de riego que debería darse á la tierra: pero si el turno se da cada 15 días debemos hacer el riego con 1'8 centímetros de aumento, en vez de 1'2, y si el turno es semanal, solo le daremos $\frac{7 \times 1'2}{10} = 0{,}84$ milímetros de aumento, ó sean 84 metros cúbicos por hectárea.

37 La cantidad de agua para cada riego se puede, pues, determinar con bastante precisión, cesando ya esos riegos arbitrarios que, ó son insuficientes, ó producen una pérdida de principios nutritivos en la tierra, de cali-

dad en la planta y de derroche en el agua.

38 En la práctica sólo pueden presentarse tres casos: 1.º Se quiere mantener la tierra entre dos coeficientes de imbibición; 2.º Se quiere aumentar la humedad actual; y 3.º Se quiere disminuir.

En todos los casos tenemos como datos fijos:

1.º La hectárea tiene una superficie de 10.000 metros cuadrados ó 1.000.000 de decimetros cuadrados.

La profundidad de la tierra cultivada es de 30 centímetros ó 3 decimetros; el volúmen de la tierra arable por hectárea es de 3.000.000 de litros ó decímetros cúbicos.

El peso de nuestras tierras varía poco alrededor de 1.600 gramos por litro, se puede, pues, tomar este peso sin error sensible;—el peso de la tierra arable por hectárea es entonces de 4.800.000 kilógramos.

2.º Cuando un riego da á la tierra una capa de 10 centímetros por decímetro cuadrado; es decir, cuando se le dan 1000 metros cúbicos por hectárea, esta agua se reparte en la masa de 3.000.000 de litros, á razón de 333'33 gramos por litro de tierra arable ó razón de 208'93 gramos por kilo de tierra.

Resulta entonces que lo mismo es agregar á la tierra un número de gramos de agua por kilo, que agregarle la millonésima parte

de metros cúbicos por hectárea. Lo mismo es que digamos que á una tierra se le agregan 1 gramo por kilo que 4.800.000 gramos por hectárea, y como estos 4.800.000, son iguales á 4 metros cúbicos 8 décimos, podemos tomar una cifra ú otra, según más convenga al cálculo.

Así dar un riego de 600 metros cúbicos es lo mismo que agregar 125 gramos de agua por kilo de tierra.

Bajo de estos supuestos analisamos los casos.

39 *1er caso*—Mantener la tierra en un grado dado de humedad entre dos puntos también dados.

Estando la tierra en el punto inferior habrá que darle por hectárea un riego

$R.—\frac{(10\ I \times c)—(10\ I\ c')}{100} \times 4'8\ m^3$ ó $\times$ 4.800.000 gramos.

I es el índice de imbibición de la tierra, c el coeficiente de imbibición en el punto máximo y c' el coeficiente de imbibición en el punto mínimo.

Si una tierra tiene por índice de imbibición I=76, el kilo de tierra contendrá 760 gramos de agua =10 I; si la tierra contiene actualmente 200 gramos por kilo ó 20 por 100, claro es que su coeficiente de imbibición es

$\frac{75 \times 10 \times 40}{100} = \frac{10\ I \times c'}{100} = 304.$

Pero como queremos que contenga $\frac{10 \times 76 \times 55}{100}$ $= \frac{10\ I \times c}{100} = 418$; es claro que tenemos que agregarle : 418—304=114 gramos por kilo, ó 266 x 4'8=547'2 metros cúbicos de agua por hectárea.

Si suponemos que su coeficiente de desecación sea 20 °/₀; tendremos que agregar á esta cantidad 104'44 metros cúbicos y el riego total será de 656'62 metros cúbicos. La tierra volverá al punto de partida al cabo de cierto número de días, 8, 10, 15, según su permeabilidad, evaporación en la superficie y vegetación, etc; volviéndola á regar con la misma cantidad de agua, cada periodo, es claro que la mantendremos entre los puntos dados de humedad, que será la óptima de vegetación en el caso supuesto.

40 2°. *caso*—Elevar el grado de humedad á un punto dado.

La fórmula es la misma que para el caso anterior. c será el punto á que se quiere elevar y c' será el grado actual.

Supongamos que hemos mantenido la tierra en el coeficiente de imbibición 25, para que la semilla de algodón germinara en su grado óptimo; que el coeficiente de vegetación óptima es de 40 á 55, y que el indice de imbibición de la tierra es de 74.

Sustituyendo en la fórmula

$R = \frac{(10\ I \times c) - (10\ I\ c')}{100} \times 4'8$: los valores de c. c′ é I $\frac{(740x55) - (740x25)}{100} \times 4'8 = \frac{40.700 - 18500}{100} 4'8 = 222 \times 4'8$ $= 1065'6$ metros cúbicos: el 20 por 100 de desecación 213'12, se deberá dar el riego de 1278'72, y teniendo en cuenta lo que se perderá en las puntas de los surcos, derrames, etc. 1.300 metros cúbicos.

Ahora, observaremos cuando la tierra desciende á 40, y tendremos el periodo de riego; la cantidad de agua necesaria será determinada como en el caso anterior.

Advirtamos de paso que este cambio no se hace con la brusquedad que aparece en el ejemplo, puesto sólo para marcar bien las diferencias.

El desarrollo de los vegetales no se hace por saltos bruscos, sino por un desarrollo gradual y paulatino: las raices, celulosas en un principio, y por lo tanto, delicadas, fáciles de ahogar, van cambiándose poco á poco al penetrar, en fibrosas, y llenándose de pelos absorventes, se hacen más y más fibrosas y resistentes, dando gradualmente las raicillas.

De ahí que el paso del coeficiente de germinación de 20 á 30, al de desarrollo de 40 á 60, deba hacerse también gradualmente y de un modo paralelo al desarrollo. Dar bruscamente un fuerte riego, sobre todo, en terreno arcilloso, echando un exceso de agua,

que baña las raíces tiernas y delicadas, impidiendo la entrada del oxígeno, es expuesto á perder la siembra, ó por lo menos á que se enferme y debilite. Es hacerla pasar por una indigestión de agua.

41 *3er caso*—Disminuir el coeficiente de imbibición.

Es el caso ocurrente cuando los vegetales pasan del estado de desarrollo al de fructificación,—especialmente los árboles frutales y las viñas.

Entonces no hay más que dejar obrar á la Naturaleza: la tierra va desecándose naturalmente, hasta llegar al punto deseado: lo que no siempre puede lograrse á causa de que las lluvias vienen copiosas á fin de verano y principios de otoño.

Entonces hay que favorecer la salida de las aguas de lluvia, calzar el tronco, arrimándole la tierra en forma cónica, para evitar la penetración del agua, y aún aumentar la evaporación por una labor superficial bien hecha.

Las peras y las manzanas de frutero que se cortan en Abril, para darlas al consumo en fines de Mayo hasta Julio, toman bien el agua natural y se conservan bien, con tal de que se corten en tiempo y hora oportunas, cuando el rocío se ha elevado y la pera presenta el colorido amarillento rojizo pun-

teado, característico en cada variedad. En esto, el clima de Córdoba, especialmente en las sierras y sus faldeos, no tiene nada que le supere: Catamarca, Rioja y Santiago del Estero se le parecen mucho.

42 Para concluir, diremos que el regante debe tener en cuenta las lluvias para la determinación de sus riegos; pues es claro que éstas aumentan la humedad, en proporción á su cuantía.

Un regante debería tener siempre un pluviómetro, y nada es más facil que tenerlo. No necesita ir á pedirlo en las casas de instrumentos de precisión, porque lo tiene en su campo, aunque sea mejor el instrumento de fábrica.

En efecto, le basta marcar en lo alto de su campo un cuadrilatero de 2 por 3 ó 4 metros: puntearlo bien, y no regarlo nunca. Cada vez que llueva, al cabo de 6 ó 12 horas de cesar la lluvia, según la importancia que la lluvia ha tenido, caba con una pala de puntear, bien verticalmente al suelo. El color más obscuro le señala la tierra mojada, y por lo tanto, lo que el agua ha penetrado en centímetros y milímetros: dividiendo ese número por 45 en los terrenos de los Altos y por 5 en los terrenos más arenosos de los bajos, tiene muy aproximadamente el agua caida en milímetros.

Asi, si cavando ve que el agua ha penetrado 12 centímetros 6 milímetros, dividiendo el número $\frac{12'6}{4,5}=2'8$, ó sean 2 centímetros 8 milímetros, será el agua caída; lo que equivale á un riego de 2'80 metros cúbicos por hectárea, ó de 58'3 gramos de agua por kilo de tierra en la capa arable.

Cuando las lluvias no pasan de 6 milímetros, sobre todo en la primavera y en el verano, no se deben tomar en cuenta para el riego, no penetra más de 1 á 2 centímetros y se evaporan en pocas horas; pero cuando pasan de esta cantidad, deben tomarse para retardar el riego proporcionalmente á la intensidad.

43 Dadas las facilidades que acuerdan la ley y los reglamentos de riego, de nuestra zona, si sucediera, por ejemplo, en un suelo arenoso, cuando hay que atender á las exigencias de la vegetación del cáñano, remolachas, zanahorias ú otras plantas que requieren frecuentes riegos, es facil obtener los turnos cortos, y aún deben hacerse pequeñas represas en las que pueden juntarse las aguas de uno ó dos días, para ser dueños de dar al cultivo los riegos necesarios en épocas y cantidad convenientes.

44 Aunque á primera vista parezca complicado el procedimiento racional que acaba-

mos de exponer, nada es tan sencillo y económico. En poco tiempo se llega á adquirir una habilidad suficiente para determinar la cantidad de agua necesaria en cada riego. Un hortelano ó quintero que apenas sepa leer y escribir y las cuatro reglas de la aritmética, al cabo de un año, no necesita ya hacer la determinación del coeficiente de imbibición; por el simple aspecto que le presenta un golpe de pala ó azada, le basta para conocer el estado de la tierra.

Más dificil es determinar la cantidad exacta de agua que se derrama en la hectarea de terreno. Imposible para los que no tienen conocimientos en hidráulica ó no lo han visto hacer ó hecho, debidamente enseñados, dos ó tres veces, es corriente para los profesionales; á los que nos permitimos aconsejar como más práctico y económico para nuestros regantes el método de la compuerta de chapa de hierro de carga variable, poniendo en los marcos ó en las paredes rayas numeradas, que indiquen de diez en diez los metros cúbicos que pasan por las compuertas, según sus aberturas, en el tiempo 1/4, 1/2, 1 hora, etc, según el caudal de que dispone el regante.

También es muy sencillo y facil el método de Lorca, que se encuentra en todos los tratados de hidráulica agricola, y que consis-

te en una compuerta compuesta de tiras verticales de madera, lo que equivale á tantas compuertas como tiras ó agujas hay.

Veremos en su lugar que un regador puede manejar bien 10 litros por segundo; ó sean 6 metros cúbicos cada 10 minutos; si las agujas se calculan de modo que por cada una que se saque pasen 6 metros cúbicos cada 10 minutos, se tendrá un medio muy seguro de calcular y poner el agua necesaria.

Nada se puede hacer de mejor aquí; y en cualquier carpintería construirán tales compuertas, dándoles las medidas, y por otra parte nada es tan barato.

El módulo milanés y el de Rivera serían muy difíciles, y sobre todo, enormemente caros para nosotros,—exijen un gran cubo de mampostería hidráulica.

CAPÍTULO V

DEL MODO DE REGAR

45 Riegos insuficientes.—46 Penetración del riego.—47 Pendientes.—48 Agua que puede manejar un regador.—49 Distribución del agua.—Compuertas transportables.—50 Método de riego y división del terreno.—51 Riego á manta.—52 Riego en surcos.—53 En caballones.—54 En caracol.—55 Riego de arboledas.—56 Desagües.

45 Hasta aquí hemos considerado todos los asuntos del punto de vista del riego excesivo, porque este es el vicio que domina en nuestra zona.

Debemos decir, ahora, al entrar en este capítulo, que el riego insuficiente malogra los beneficios del agua.

No merece el nombre de riego, aquel que no penetra en la tierra á lo menos 10 centímetros; la frase de los paisanos: «*Poca agua es pa peor*», es una verdad agrícola.

46 La penetración del riego depende de la permeabilidad de la tierra; esto es, del estado de mullido y de la naturaleza, ó más bien, del estado granular, del contenido de arena, grava y demás elementos gruesos.

Nuestras tierras francas, más bien un poco arenosas, tienen un coeficiente de penetración que puede expresarse á las 6 horas de regadas ó llovidas, por los quebrados: centímetros $\frac{3'3}{14'7}$; $\frac{5}{22}$; $\frac{6}{26}$; es decir, que una lluvia de 3 centímetros y tercio penetra 14 centímetros y 7 décimos en una tierra bien arada; una de 5, penetra 22 y una de 6, 26. Los coeficientes $\frac{10}{42}$; $\frac{12}{52}$, no tienen aplicación, porque raramente se dan riegos semejantes: al cabo de 12 horas, el agua ha penetrado y se ha distribuído definitivamente, aun en el caso de estos últimos grandes riegos.

Entendemos que se trata de riegos á manta, en terrenos labrados con labor plana. En surcos ó caballones, el agua, en cantidad igual, penetra menos profundamente, porque una parte se eleva y se infiltra en el espesor de la alomada ó caballete, y como éstos deben ser de 2 de alto por 3 de ancho, se comprende que se llevan lateralmente mucha parte del riego.

Cuando se trata de riegos semanales, un caudal de 300 metros cúbicos basta; en algunos cultivos, en aquéllos que sólo reciben dos, tres ó cuatro riegos en todo el período de vegetación que tienen raíces profundas, conviene darles de 750 metros cúbicos, y á veces más, para que el agua penetre profundamente, y luego suba por capilaridad, man-

teniendo el suelo fresco, durante un mes y más, aunque no llueva.

47 Nuestra zona de riego está admirablemente dispuesta. Sus pendientes, tanto hacia el rio como hacia el naciente, son suaves, con excepción de algunas cañadas ó barrancos, que representan bien poco en la totalidad de la superficie.

Se puede siempre dividir en tablones, mielgas ó tablares escalonados, de modo que aun los de 10 metros de ancho, no representan un desnivel mayor de 8 á 10 centímetros, y en los labores en surcos, pueden hacerse éstos de manera que tengan la pendiente deseada para el riego, sesgándolos más ó menos.

En el riego, el agua debe mojar todas las partes del terreno á que se dirige, sin quedar estacionada ni formar charcos en ninguna parte, ni tampoco dejar partes sin mojar.

La velocidad debe ser suficiente para que el agua llegue al fin de la parcela ó surco, pero no debe producir arrastre de tierra.

Esto no puede conseguirse sino por medio de labores esmeradas, los tablones deben ser perfectamente planos; los surcos derechos y proporcionados á las plantas que deben contener y al agua que deben recibir. El conocimiento exacto de las pendientes es indispensable. La pericia del regador, solamente

puede establecer la relación de cantidad, en el agua que pone y en el modo de dividirla.

48 Aunque hay excelentes regadores en la zona, las erosiones se producen por tres causas: la primera, la excesiva pendiente, muchos tablares están en el sentido de la pendiente máxima, en vez de estar planeados, atravesándola por un ángulo mayor ó menor, de manera que queden sensiblemente horizontales; la segunda, la cantidad excesiva de agua que se hace entrar junta, en vez de repartirla en varias partes, de manera que tenga la velocidad debida: y la tercera, que se da á cada regador mayor cantidad de agua de la que puede manejar. Si bien es cierto que todos los autores europeos están conformes en que un hombre puede manejar de 18 á 20 litros de agua por segundo, es preciso tener en cuenta que esos son los regadores sobresalientes, y que trabajan en suelos admirablemente labrados.

En los alfalfares de las Provincias de Cuyo, hay regadores que alcanzan á manejar esa cantidad, pero no son comunes. En general, nuestros peones no son capaces de manejar más de 10 á 12 litros de agua por segundo, y en riegos á surco, tampoco llegan á manejar á la vez más de 3 ó 4 surcos ó sean 6 á 8 litros.

49 El modo general de proceder, es: abrir

un boquete con la pala, raramente con la azada, en el caballete de recinto, y echar la tierra en la corriente, para interrumpirla. Cuando el tablón ó surco está regado, hay que hacer la operación contraria; sacan la tierra mojada, hecha barro, de la reguera y la vuelven al boquete hasta cerrarlo.

Para que el riego sea uniforme en los canteros anchos, se abren varias bocas á la vez en el caballete de recinto, de manera que forma una capa lo más igual posible. (Véanse las figuras, págs. 98 á 100).

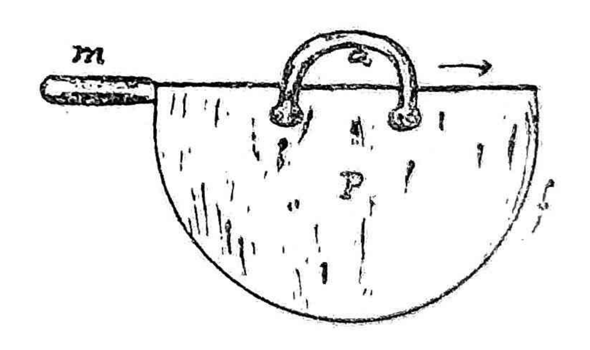
Si la acequia regadora lleva mayor cantidad de agua que la necesaria para un bancal, se dispone de modo que riegue dos ó más.

La falta de uniformidad en la capa de agua y la imperfección del aplanamiento, hace que el agua se encharque, y reparta desigualmente; el regador va con la pala, abriendo paso y en pocos riegos queda muy desigual, y como el regador no puede atender á todo á la vez, en la acequia se producen derrames y roturas.

Contribuye mucho á esto, los inapropiados instrumentos que se emplean en el riego. La pala puede decirse que es exclusivamente el instrumento del riego, cuando la azada, es el único indicado.

La pala no puede hacer el arrastre de la tierra sin levantarla, mientras que la azada

arrastra y al arrastrar puede ahondar. Cada cambio de agua exige abrir el caballón para dar entrada y cerrar la boca por donde entraba, y cuando se trabaja con mucha agua, como sucede en los Altos, debe procederse con cierta celeridad; lo que no se consigue hacer bien ni con uno ni con el otro instrumento; la fuerza del agua arrastra una gran cantidad de tierra, que se suple cavando en las mielgas ó surcos, para sacar la que falta en los cierres, lo que deforma acequias y tablones, los llena de pozos y exige que se rehagan á cada momento, ó se haga un mal riego.



El trabajo se hace mejor y más rapidamente por medio del interruptor de corriente ó compuerta transportable de chapa. Consiste este sencillo instrumento en una chapa de hierro de 2 milímetros de espesor, afilada en el borde (f), y de un tamaño proporcionado á la acequia que debe interrumpir, de manera que entre en la tierra, asi en los bordes como en el fondo, de 8 á 9 centimetros. En

la parte superior lleva una manija (a) y en un costado un cabo ó mango (m), que sirven para su manejo.

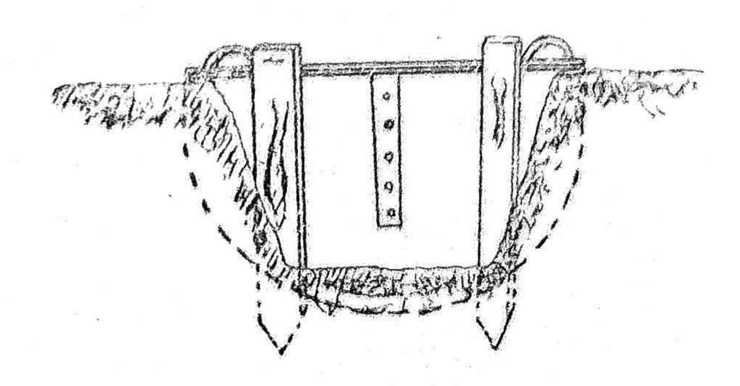
Este manejo es sumamente sencillo; cuando se quiere interrumpir la corriente de la reguera, se hinca con la mano, tomándola de la manija (a), y sin soltarla, se aprieta con el pié, con un movimiento parecido al que se hace en las palas de puntear para hundirlas; de manera que entre lo necesario para no necesitar sostén aguas abajo.

Para sacarla, se toma con la mano derecha la manija (a) y con la izquierda el mango (m), haciendo un movimiento de báscula en la dirección de la flecha, de modo que se levante gradualmente.

Nuestros peones tienen la tendencia á levantarla bruscamente, de un tirón; lo que produce el inconveniente de que el golpe de agua, al pasar de pronto, deforma la acequia.

También, para ponerla, tienen el vicio de dejarla caer de cierta altura, con más ó menos fuerza, y raramente se clava bien.

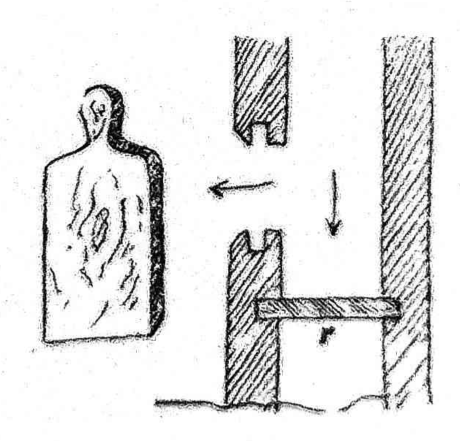
Cuando se trata de acequias de cierto volúmen, la compuerta transportable se aplica todavía con gran ventaja; pero entonces debe tener dos asas y ser manejada por dos hombres, y para que tenga fijeza, los puntos en que se aplica deben tener dos estacas clavadas, sobre las que se apoyará.



Con dos ó tres de estas compuertas transportables, se puede hacer un trabajo perfecto, y cuando se tiene bien preparado el terreno y se adiestra bien el regador, apenas necesita hacer uso de la azada, en la distribución.

En las regueras de material cocido, se puede usar también la chapa interruptora, sea de hierro ó de madera, como lo indica la figura.

Se entra la compuerta *c* en la ranura *r*, hecha en las paredes de la mamposteria, y que debe penetrar de 3 á 4 centímetros en la mampostería.



Un antiguo parcero nuestro, ha puesto en uso ya, estas compuertas transportables y no dudamos de que su uso se hará general en la zona.

50 Hemos dicho ya, que el riego puede hacerse por inundación, por filtración, ó por aspersión. Este último, no necesita preparación especial del terreno; pero los dos primeros si.

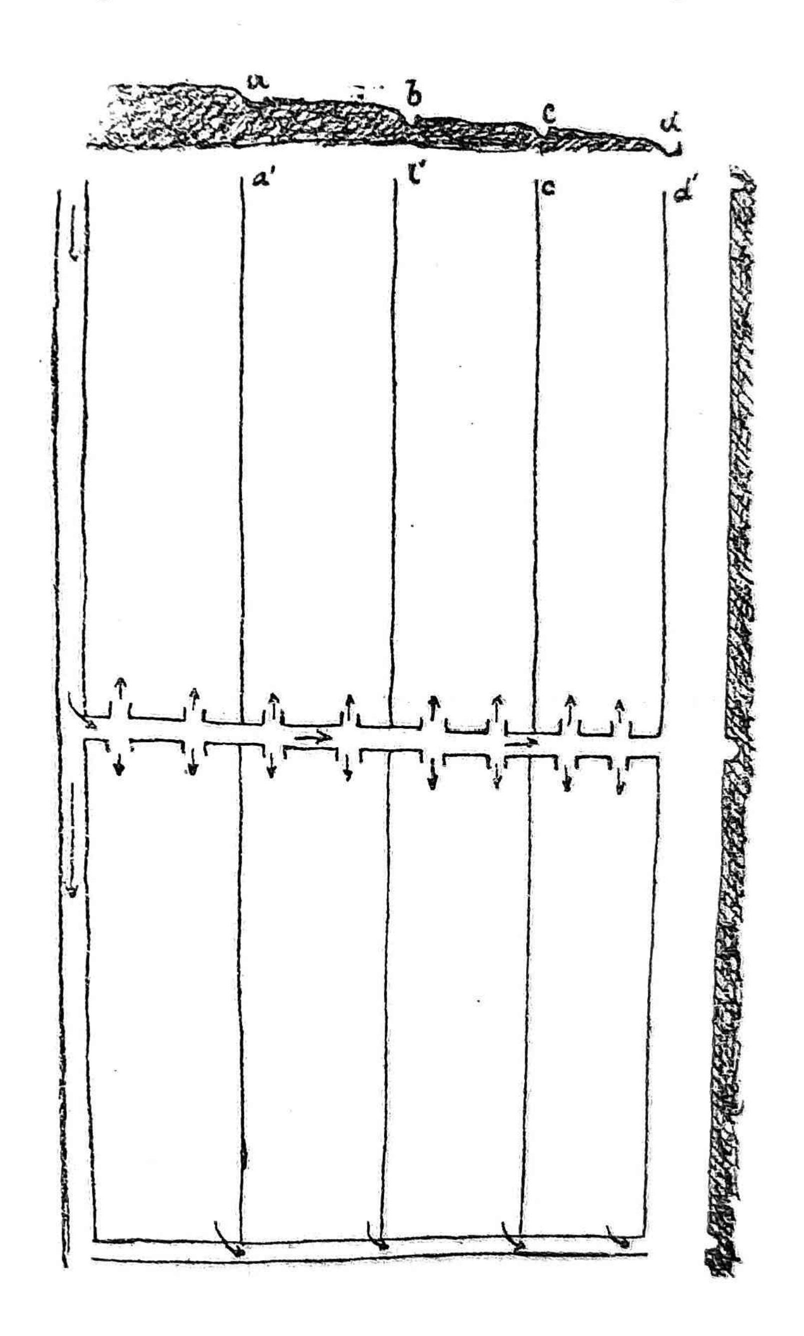
Estas disposiciones son: En *eras*, *bancales*, *mielgas*, *canteros* ó *tablares*, que son superficies planas, sensiblemente horizontales, de una forma cuadrilátera, de un ancho proporcionado al agua de que se dispone y de una longitud proporcionada al sistema de siembra y siega que se adopte.

Para regar á máquina, los tablones deben tener á lo menos 6 metros de ancho y 50 de largo y debe poder pasar de uno á otro, de manera que pueda seguirse una linea contínua, con los bordes bajos; pero serán indudablemente mejores si son de 8 por 80 ó más de largo.

51 Se comprende bien que el riego será tanto mejor, cuanto la labor llana, que para estos cultivos se emplea, sea más perfecta.

La distribución del terreno, cuando todo el campo es llano, es por demás sencilla, si tiene una ligera inclinación, pero si ese llano lo es tanto, como por ejemplo, los de la co-

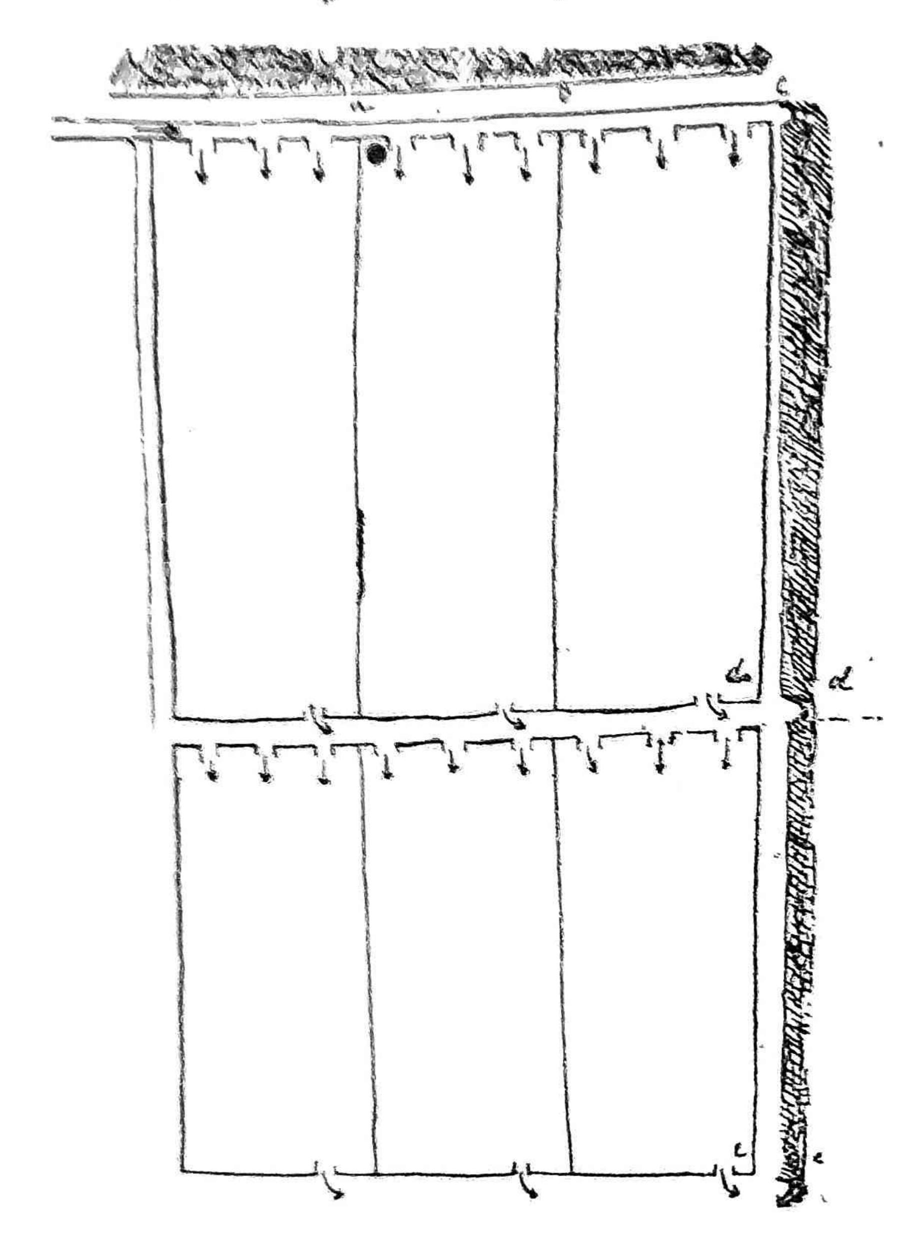
lonia Dora, en Santiago del Estero, se requieren trabajos muy esmerados para poder regar



racionalmente. Tales campos no existen en nuestra zona, y más bien tiene ésta pendientes mayores que las necesarias.

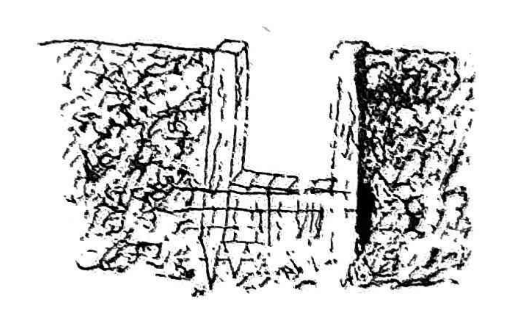
Cuando la parcela tiene una pendiente

hasta de 1 y aun 1'5 por 100, con un ancho suficiente, lo mejor es dirigir el agua por una



acequia en la pendiente máxima, y encanterar el terreno á ambos lados,—ó bien tomar por una paralela extrema del terreno, escalonando los canteros de manera que resultará el agua marchando en un doble escalonamiento—que puede llegar hasta el 4 por 100.

Pero aun en este límite de 1'5 por 100, conviene, bien evitar esos casos, que convierten la acequia en un zanjón, y para ello el mejor modo es poner humbrales en los límites de la acequia con las puntas de los canteros. Estos humbrales se hacen clavando estacones de quebracho colorado ó de algarrobo, ó bien tablones en la forma que indica la figura, queden enterrados unos 60 centimetros y las cabezas á flor de tierra. Se puede asi seguir la pendiente máxima hasta 4 por 100.

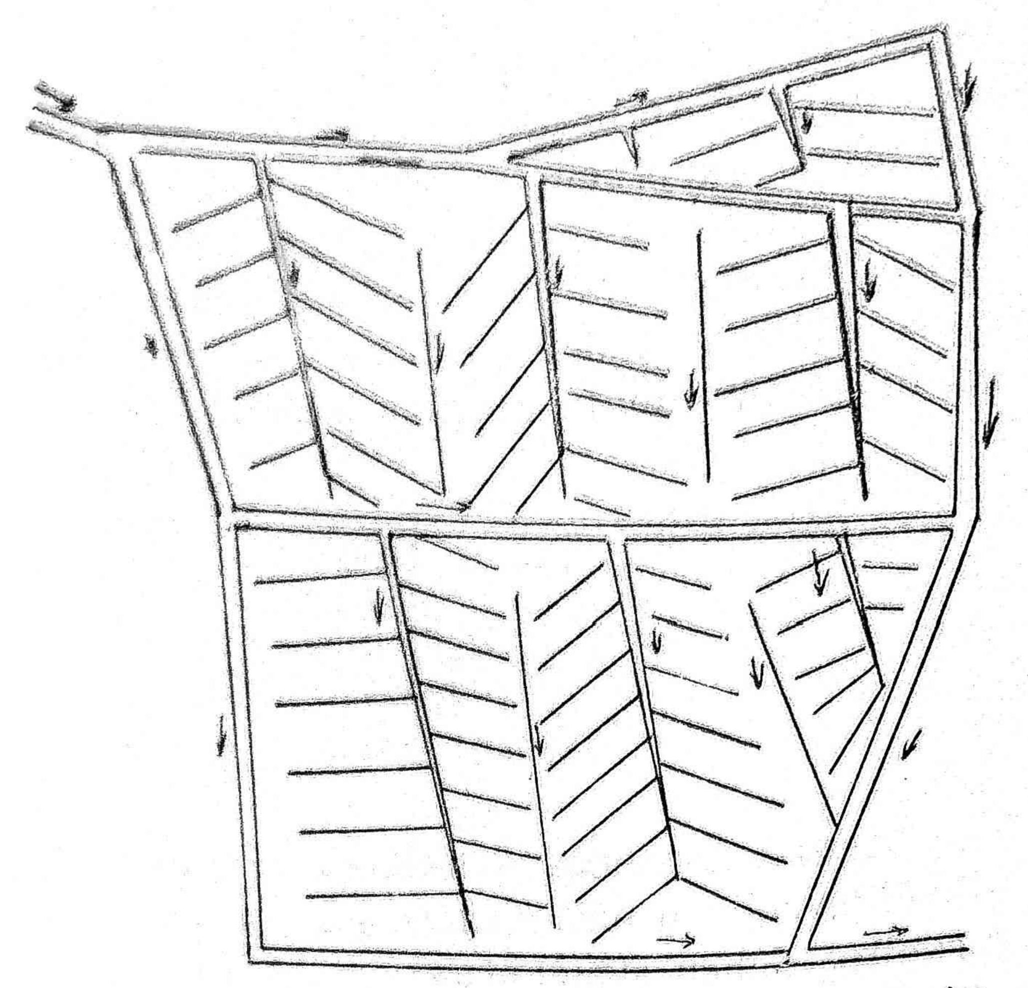


Estos estacones ó tablones, cuando son de algarrobo ú otra madera, que no sea quebracho, deben alquitranarse.

En todas las acequias deben ponerse estos humbrales, porque con un pequeño gasto se da mucha duración á los canales, se evita el tener que cavar nuevos y la pérdida de terreno consiguiente.

Cuando la pendiente pasa de 4 á 5 por 100, no hay más remedio que sesgar los canteros y las acequias de manera que se reparta la pendiente.

En estos casos complicados nunca debe procederse á trazar los canteros y acequias sin un estudio de la nivelación y un plan pre-

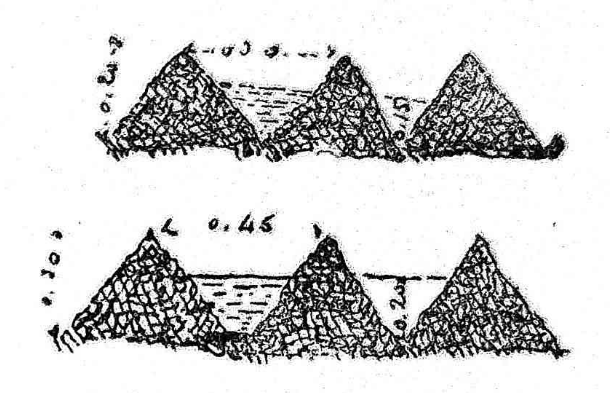


Riego en espiga, para terrenos de mucha pendiente en planos encontrados. Las líneas sencillas indican las acequias colectoras parciales

vio. El error de algunos decímetros inutilizará un gran lote de terreno, los gastos permanentes de personal representan un recargo notable en el precio del agua; pero el tiempo y las reparaciones representarán mucho más. La intervención del ingeniero agrónomo ú otro perito, resultará siempre barata.

52 El riego en surco no ofrece ninguna dificultad; como su nombre lo indica, consiste echar al agua en el extremo superior de un surco y hacer que llegue á la otra extre midad.

Los surcos se desharían facilmente, si el agua tuviera en ellos una gran velocidad ó si se llenaran completamente. La tierra floja del caballete caería y sería arrastrada. Hay que darles, pues, una dirección sensiblemente horizontal; su longitud puede llegar á 30 ó 40 metros.



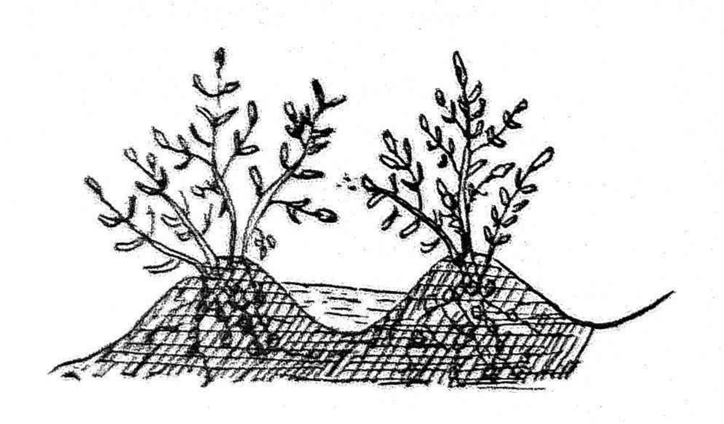
Más largos requieren mucha agua á la entrada, cuya mayor parte se insume antes de llegar al otro extremo, ó hay que darle mucha velocidad y entonces produce erosión.

Los caballetes tienen generalmente de 20 á 30 centímetros de alto por 30 á 45 de filo á filo, siendo los más usuales los primeros; pues los segundos entran ya en la categoria de caballones, de los que vamos á ocuparnos enseguida.

Si en cada surco se hace entrar el agua con una altura de á 12 á 10 centímetros, el volúmen que entrará en un segundo será proximamente de 3 litros á 2'25 y regando tres surcos á la vez, se gastará de 9 á 6'75 litros, siendo en este riego muy ventajoso el uso del interruptor de chapa.

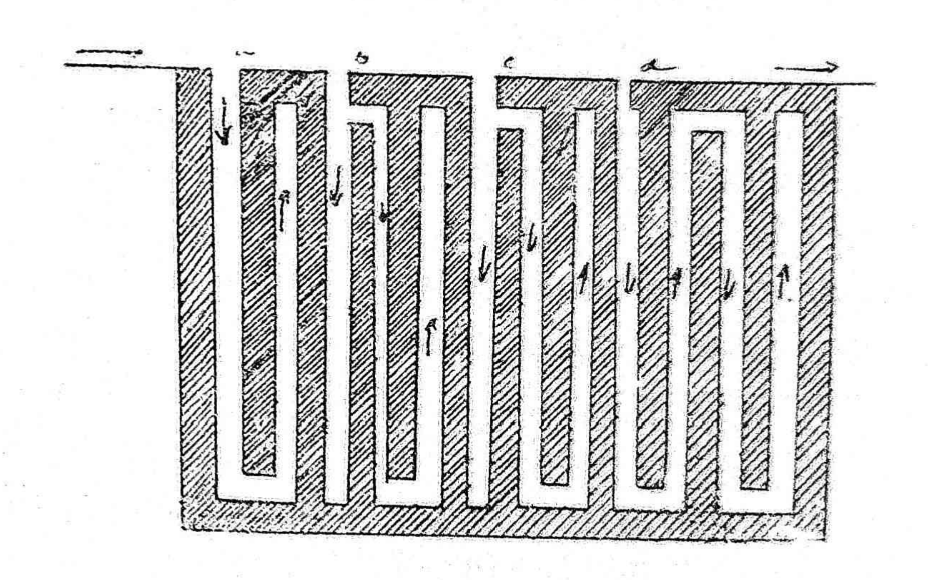
El regador corta el agua cuando calcula que el agua metida en el surco, llegará al fin, llenádolo, pero sin romperlo ni rebalsar.

53 La disposición en caballones resulta generalmente de aporcar sucesivamente tierra á las plantas que se encuentran en su filo, como ser el maiz, papas, maní, algodón, etc., aunque también se hacen las labores por este método en los terrenos pantanosos ó muy húmedos para que las aguas se escurran facilmente.



La altura depende de los aporques que se hayan hecho y de la altura que se les haya dado; llegan á 40 y 45 centímetros; de filo á filo hay á veces un metro ó más; como

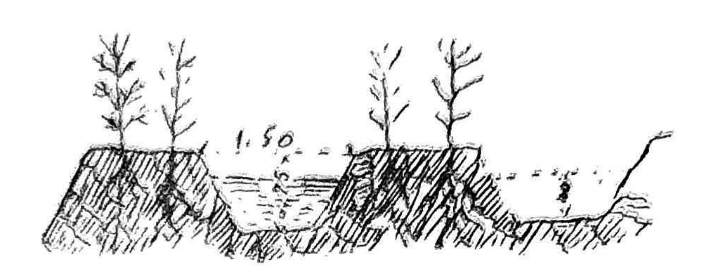
es preciso que el agua vaya por infiltración á la línea media, la cantidad de agua que debe entrar en el surco es proporcional á las dimenciones de los caballones; debe marchar despacio, pero no detenerse; antes de que el agua llegue al fin, se tapa la entrada del agua como en los surcos.



El agua que admite un caballón, varía de 3 á 3'5 litros por segundo, y según su longitud, se pueden regar á la vez 3 y hasta 4.

54 Una disposición que se da con frecuencia al terreno en surcos ó caballones, es la llamada de *caracol*, que se emplea mucho en las hortalizas, sobre todo en pendiente fuerte, y tienen una vuelta (a) sencilla; ó vuelta y surco como en (b), ó surco y dos vueltas (c) ó sencillamente un número de vueltas, que corresponde á la longitud final que se

quiere dar al surco, según el agua de que se dispone y la lentitud de imbibición que se desea.

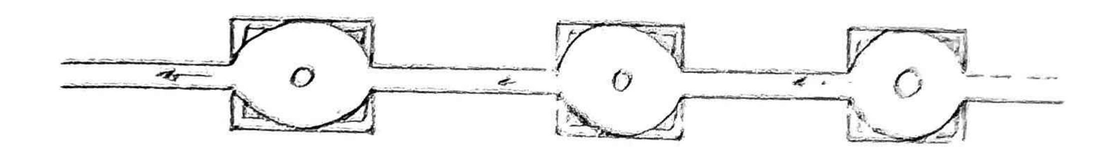


En una hortaliza bien llevada, no se deben usar otras herramientas que las compuertas de chapa. Casi siempre se trata de verduras colocadas á ambos lados de los caballetes, y es preciso tener cuidado de graduar la velocidad de entrada para que no sean arrancadas. De otro modo, en casi todas, se pierden las primeras plantas, las cabeceras de los caballetes están deformadas, por la tierra que se les quita para tapar las regueras, y cuando las escarolas, lechugas, etc., están en estado de cosecharse, el cantero es deforme y feo, y muchas de las plantas están podridas.

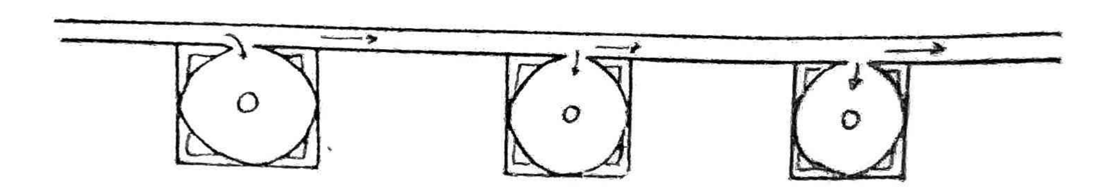
En los terrenos de mucha pendiente esta disposición es excelente, permite escalonar las secciones de surcos como se quiere y las aguas superiores al infiltrarse, van á fertilizar las plantas inferiores, lo que permite ahorrar trabajo, agua y dinero.

55 Por último, el terreno para regar

árboles, especialmente en avenida, los olivos y naranjales, se dispone, haciendo una acequia regadora, con ensanchamientos en el eje de la acequia al pie de cada árbol; ó bien se lleva la acequia paralela á la línea de los troncos y se derivan de ella las aguas, hasta llenar las tazas.



Cuando se quiere dar un riego muy profundo á los olivos, naranjos, etc., se suele dejar abierta la canaleta de riego (c), de manera que el agua que se insume se repone y de esta manera el riego queda aumentado.



Riego de alamedas, las tazas pueden ser redondas ó cuadradas.

56 Cualquiera que sea el sistema de riego que se emplee, es necesario evitar el encharcamiento al final de los tablares ó surcos; las aguas sobrantes deben salir por acequias de desagüe ó azarbes, que deben disponerse de manera que cada acequia final de un tablero ó parcela, sea colectora de la que le precede.

y regadora de la que le sigue; pero cuando no se pueda, se han de llevar las aguas últimas á un canal, barranca ó al río mismo, por el camino más corto.

Las muchas aguas de desagüe, indican siempre una mala disposición del terreno y un mal regador. Si el terreno está bien preparado y el regador es hábil, los azarbes apenas servirán para dar paso á las grandes lluvias.

CAPÍTULO VI

DEL TIEMPO DE REGAR

57 Efectos del riego.—58 Lavado de terrenos.—59 Riegos de invierno. —60 De primavera.—61 De verano.—62 De otoño.—63 Horas de riego.

57 Leyes de la vida, pero esenciales, son la periodicidad y el ritmo, la concordancia y la harmonía.

Como se mueve el sol y los astros en curvas periódicas y harmónicas produciendo las estaciones, la luz y la sombra, el calor y la radiación en ritmos admirables, asi la vida se hace por evoluciones periódicas, tanto más extensas, cuanto más larga y complicada es.

En cada estación, en cada día, en cada hora, en cada evolución y en cada accidente de la vida, y de la naturaleza, en que el sér vive, hay que satisfacer necesidades diversas, que se reproducen como aquellos van y vienen.

El agua, es necesidad también esencial de la vida, pero en la medida y en el tiempo, debe ser suministrada en concordancia con los períodos y los accidentes.

Regar, hemos dicho, es suplir el agua que la naturaleza no da ó desvía, y ninguna dirección es más acertada que la de la naturaleza misma, asi en la forma, como en la cantidad y en el tiempo y en la concordancia de propiedades, en la harmonía de los seres.

Regar con agua fría una planta que está caliente, es romper la marcha de la evolución que verifica en aquel momento.

El tiempo de regar es, pues, esencial y sus relaciones con la climatología, evidentes; como lo es la periodicidad, en que cada función orgánica se desenvuelve.

Antes de que la ciencia diera la explicación teórica, la experiencia había demostrado la necesidad y la conveniencia de regar en tiempos determinados; la ciencia no ha hecho sino comprobar las reglas de la observación y del empirismo.

Además de lo que hemos dicho respecto de la acción de las temperaturas sobre los suelos de riego, agregaremos como regla general y absoluta: «Un suelo no debe regarse sino cuando va á trabajarse ó está en trabajo».

En efecto, la acción más inmediata del riego, es rebajar la temperatura y no pocos grados, de 6 á 9 centígrados. Las combinaciones químicas que se verifican en el interior de la tierra, se interrumpen y á veces se

acaban por la muerte de los microbios encargados de fijar el oxígeno y el intrógeno del aire. Si el suelo es poroso y el subsuelo da facil paso á las aguas, éstas se llevan los principios nutritivos solubles, son como verdaderas legías; si el subsuelo es impermeable, las aguas se estancan, las materias órgánicas en vez de tener las fermentaciones naturales, se pudren y aparecen en la superficie malas yerbas, y lo que es peor, una multitud de microbios, agentes de enfermedades, á veces terribles y que exigen grandes gastos para curarlas, después de pérdidas irreparables.

La acción del sol es dar energías al suelo, que cuando no las gasta las almacena; por el agua innecesaria, se le quitan.

La teoría del barbecho no tiene otro fundamento, la tierra se dice que descansa en él; pero no es cierto, lo que hace es reponerse y acumular, asi por las combinaciones que se efectúan continuamente entre los gránulos que componen la tierra con los jugos que en él se encuentran, cuanto por el almacenamiento de energías calóricas, luminosas y eléctricas.

La humedad natural de las lluvias es suficiente para el barbecho; asi se formaron los suelos vírgenes de que proceden, y asi se reponen de los gastos hechos en las cosechas que han dado.

El riego, en todo caso, no sirve sino para fomentar las yerbas naturales, que hay que hacer desaparecer en los cultivos.

58 Los terrenos salados y salitrosos, se pueden sanear por medio de lavados que precedan al descuaje, y aun los que están en cultivo son objeto de una verdadera labor, que consiste en el lavado de los terrenos; una verdadera lexiviación.

El lavado consiste en inundar los terrenos durante un tiempo necesario, para que las aguas dulces se carguen de sales y salitres, y darles salida antes de que ellas se insuman. De esta manera se logra, que disminuyendo el exceso de sales el terreno se pueda aprovechar.

Pero esto no es una excepción á la regla que hemos sentado en el número precedente; lo que se hace en este caso es una verdadera labor.

59 Por regla general, en nuestros altos no debe regarse en los tres meses de invierno.

En esta estación los días son cortos, los rayos del sol calientan poco, y las fuertes heladas que caen, en un cielo transparente y situación tan alta como la nuestra, son penetrantes, formando á veces una costra escarchada, tanto más gruesa cuanto más agua contiene.

Las últimas lluvias de Abril dan hume-

dad suficiente, para que las heladas hagan su oficio de dividir y subdividir los terrones y permeabilizar á las acciones meteorológicas, las tierras. Las labores hechas sin riego, cuando ellas son posibles, son más eficaces, para este efecto, pues el agua natural basta.

Las plantas anuales han perecido; las vivaces han perdido sus tallos y sólo viven en las raíces, que lo que necesitan es suelo mullido profundo, para extender sus raíces y empujar los brotes con vigor, cuando los soles de Agosto calientan ya con fuerza suficiente.

Los árboles han perdido sus hojas y se encuentran en reposo casi completo, en la parte aérea; el liber está poco húmedo; la diferencia de vegetación lleva á las raíces la mayor parte de la actividad vegetativa; tanto que se pueden cortar ramas de gran tamaño *(podar)*, sin peligro de la vida del vegetal, que manda luego la savia, vigorosa y bien elaborada allí donde le han trazado caminos la tijera y el hacha del podador.

Las plantas de hoja perenne, encuentran en la atmósfera suficiente humedad para su lenta vegetación, sobre todo desde que alcanzando la zona á regar más de 15.000 hectáreas, mantiene el estado de saturación suficiente.

Sin embargo, la práctica demuestra que los plantíos de vides y olivos que se riegan

una vez en el invierno, dan mejores y más abundantes frutos que los que no se riegan. La razón, es la que hemos dado; este riego facilita el desarrollo de las raíces y el atesoramiento de jugos; pero nunca debe regarse cuando el tiempo amenaza helar. Los días serenos y claros de Junio y Julio, aunque reine viento norte, no son á propósito; deben esperarse los días nublados, en que la irradiación no es tan poderosa.

También, cuando los años vienen secos y el coeficiente baja de 10 á 9 por 100 del índice de imbibición, debe regarse, suministrando la cantidad meramente indispensable. Si no se da este medio riego, las raíces carecen de la humedad necesaria para su vegetación y en la primavera no tienen el vigor necesario; si no perecen, la vegetación se retrasa mucho.

Cuando las lluvias han cesado muy pronto, á fines de Marzo ó principios de Abríl, en los alfalfares de 1 á 3 años, deberá también observarse el grado de humedad y según él, se les dará ó no un riego á primeros de Junio, con el mismo objeto de permitir el desarrollo de las raíces.

60 Los riegos de primavera, son sin duda, los más importantes en nuestra zona.

Como hemos dicho, es de observación científica y comprobada que cuando una tierra

ha estado privada de riego durante algunos días, y mucho más si lo ha estado semanas y meses, cuando llueve ó se riega se produce un calentamiento; es decir, la tierra eleva su temperatura aunque el agua que se le echa esté más fría que la tierra misma.

Este hecho es una prueba en el mundo de la ciencia de que la mojadura, en este caso, no es solo un hecho físico, sino que hay combinación química; es decir, un cambio en la naturaleza íntima de los cuerpos que se ponen en presencia, se combinan.

Más aún; el agua puede defender á las plantas contra la acción de una helada tardía, que puede ser desastrosa. Esta defensa se hace por un riego en la noche, de manera que las plantas estén en riego antes de que deshiele y permita hacer este deshielo de una manera gradual. Es un hecho demostrado que mientras el agua corre en un campo, mantiene en él una temperatura casi constante y superior á 0; sólo en las grandes heladas el agua su movimiento llega á congelarse.

Cuando los años vienen poco heladores y las heladas son poco intensas, pueden hacerse grandes progresos en la vegetación. Nunca, como entonces, debe aplicarse el adagio: «Siembra temprano y poda tarde y tendrás grano y fruta sobrante».

Además, en el principio de la primavera, los riegos matan la hormiga y una multitud de insectos, las vizcacha, los pichicigos y ratas en estado de preñez, perecen fácilmente.

Saber dirigir su riego en primavera, es asegurarse la cosecha.

La primera observación que se hace, es: que si bien el agua caldea la tierra hasta un cierto grado y favorece la vegetación, pasado ese grado, la tierra se enfría y la vegetación se retarda y se empobrece.

De ahi la indicación de que los riegos deben ser poco copiosos, repetidos y oportunos. Entonces, hay que mantener la tierra entre 20 y 30 por 100 de su indice de imbibición, para entrar de lleno en el riego de plena vegetación (55), asi que el brote está hecho y las semillas, concluída su germinación, han dado origen á plantitas, que si bien tiernas, están en pleno desarrollo.

Los terrenos más arcillosos y compactos de los Altos, deben regarse menos que los arenosos de los Bajos.

Los terrenos de la Banda Sud, expuestos más directamente á los rayos del sol y á los vientos calientes del norte, deben regarse más y más pronto que los de la Banda Norte, que reciben el sol más oblicuamente, son batidos por los vientos fríos del sud, más húmedos que los del semicírculo opuesto; y hay, ade-

más, que tener en cuenta que los terrenos del sud son más movedizos, más sueltos, tienen capas más frecuentes de arena y más mallines que los del norte.

Los faldeos de cañadas que miran al Sud y al Naciente, son los más expuestos, en primavera, á la acción de las heladas tardías; en cambio, las expuestas al norte y poniente gozan de los beneficios máximos de exposición.

Las plantaciones de árboles deben regarse á la entrada de primavera, pero solo por un medio riego; después se les da un riego abundante cuando, entrada la estación, se presenta un poco seca y los árboles están bien brotados; el segundo riego de las viñas, olivares y cereales, está indicado entre nosotros en la primera quincena de Septiembre en el canal del Sud y la segunda en el del Norte. Sin embargo, en la Carbonada y todos los terrenos que forman la lomada separativa de las aguas de los Ríos I y II convendrá no dar estos riegos sino en el medio del mes de Septiembre, porque su altura los expone á todos los vientos. Los terrenos del Norte que van hacia Caroya, formando ladera al Norte, son los de exposición más privilegiada y pueden empezar á regar á primeros de Septiembre, seguros de tener los frutos más tempranos de la zona. Los terrenos altos de Constitu-

ción, se encuentran en condiciones análogas á los de la Carbonada; pero los faldeos que caen al río, son de brusca pendiente y expuestos al Sud, lo que los hace más fríos y tardíos.

La marcha de los riegos, deberá graduarse con relación á las lluvias; aunque en fin de primavera, para nosotros Octubre, es menos peligroso el exceso de agua, es bueno evitarlo; sobre todo en los duraznos, damascos, peras y en las frutillas, frutos y verduras tempranas que ya están adelantadas de fruto, y que pierden mucho por el exceso de agua. En el centro de las cañadas, no sólo no se debe regar, sino que á veces hay que abrir zanjas de desagüe y echar el agua, que por ellas corren, á las alfalfas ú otros cultivos más retardados. Lo mismo debe decirse de las brevas y del maíz temprano para choclo, que tienen aquí un retardo vicioso, por el exceso de agua.

Los bajos de Torres, de la Merced y otros, deberían proveer el mercado de frutos tempranos, con sus precios ampliamente renumeradores, á lo menos 15 días antes de lo que lo hacen actualmente.

Pero entiéndese bien, que no se trata de la disminución del agua en el período de vegetación, pues precisamente la función del riego es adelantarla; es en el período de fruc-

tificación y sólo en lo que fructifica, en lo que debe reducirse el riego á lo indispensable.

61 Los riegos de verano, son sin duda. los más abundantes y copiosos en nuestro clima. La vegetación es entonces exuberante y la naturaleza nos da el máximo de lluvias, indicando al agricultor la marcha que debe seguir en los riegos.

Los riegos deben obedecer á la regla de mantener el grado de imbibición que hemos indicado (Cap. IV), y sobre lo que no insistiremos más; limitándonos á hacer notar, que aunque pocos, hay algunos terrenos en los Altos que se grietean, después de cada riego, se endurecen y la vegetación pierde mucho. Esos terrenos, en los que predomina la arcilla, un poco más que en el resto de la zona, deben regarse cuando más quincenalmente, mejor sería darles un riego mensual; pero ese abundante, de 1000 metros cúbicos por hectárea al menos.

Las rajaduras no se llenan con agua, lo que necesitan así que el suelo está oreado, es la rastra y la binazón, para dar el máximo de productos. La humedad se conserva así en ellos mucho tiempo.

En cambio, los terrenos arenosos y sueltos deberán regarse con más frecuencia y con menos abundancia: el turno á medio riego es lo mejor que puede dárseles.

Los frutales y hortalizas deben ser objeto de una atención especial, para evitar que pierdan sus excelentes cualidades.

Á este propósito, no podemos menos de ocuparnos de las frutas de las cucurbitáceas, zapallo, melón, cohombro, pepinillos, etc.

Dificilmente se pueden encontrar, fuera de la República, frutos comparables por su aroma, azucarado (y contenido feculento en los zapallos), se pierde mucho en calidad por el exceso del riego, y su conservación, que es de todo el año en los productos de secano, puestos entre el maíz, sin cuidado especial alguno; es poco duradera en nuestros terrenos de riego. Muchos productos rajados (melones), ó podridos (zapallos), demuestran claramente la razón, aunque los hortelanos poco caso le hacen.

62 Los riegos de otoño, deben obedecer á la regla de mantener, no ya la humedad de vegetación, sino la de fructificación que es mucho menor (55); y hay que tener en cuenta que justamente en Febrero y Marzo las lluvias son abundantes, que los días son menos calurosos y las noches frescas y húmedas.

El movimiento de la vida vegetal, es de concentración en los frutos, de enjugamiento en el leño y en el liber. En efecto, la savia se espesa, y detiene su marcha, especialmente en el liber.

Si las primeras heladas encontraran los árboles nuevos y la madera de los viejos impregnados de agua, dilatándolos por su acción, destruirían las partes leñosas.

Por regla general y casi absoluta, todo riego dado en esa época á los árboles frutales y á las viñas, es perjudicial, especialmente para los frutos, que se ponen insipidos y aguachientos y pierden su aroma.

Aun en los casos en que una extremada sequía, (cosa no vista), llegara á darnos un coeficiente de imbibición de menos de 20 por 100, sería preciso que el riego dado, no pasara de 2 á 3 centímetros, para evitar los efectos perniciosos, del exceso.

Al fin de la estación conviene dar un riego abundante á los alfalfares y á las siembras ya salidas de otoño, para que las raíces se desarrollen bien.

63 Réstamos hablar de las horas más á propósito para el riego.

De las funciones del riego y de los fenómenos que ya conocemos, debemos inferir cuales son las mejores horas para regar.

La manifestación primera, es un descenso de la temperatura proporcional á la diferencia de la del suelo en el momento del riego y la del agua con que se hace.

Si fuera posible dar el agua á una temperatura un poco mayor que la del ambiente,

claro es, que tal enfriamiento no se produciría.

Si examinamos las temperaturas diurnas y nocturnas de Córdoba en un largo número de años y las temperaturas de evaporación; es decir, las del termómetro mojado; las de la superficie del suelo y las de éste á las profundidades de 0,10 á 0,25 y 0,50 m., que son las agrícolas, tendremos que:

1.° Las diferencias de temperatura entre el agua de riego y las del suelo, son: en el verano, hasta las 9 a. m., muy pequeñas; que se van distanciando hasta las 2 p. m. en que la diferencia vuelve á decaer y más ó menos á las 4 p. m. vuelven á tomar la diferencia media de 3° 81 á 4° 50. Esa es la diferencia en la atmósfera en que se agitan las ramas y el follaje: pero en el suelo la diferencia es mucho menor: tarda un poco más de 2 horas, 2 h. 8 m., en llegar la variación superficial á 10 centímetros de hondura, 5 h. 14 m. á 25, y 23 horas á 50 centímetros; deduciremos que las horas de riego en el verano, serán de 4 p. m. á 1 a. m. en los días claros, serenos y fuertes, y que el riego en las 5 horas restantes introducirá una diferencia de temperaturas que llegará á 12 y 14°, la cual altera mucho la marcha de la vegetación; la penetración del agua á 10 centímetros se verifica rápidamente y llega á los 25 centímetros á lo menos

3 horas antes que la variación ordinaria de temperatura; llegando á los 50 centímetros, lo menos 14 horas antes que la variación expresada, de lo que se deduce que las plantas de profundidad media de raíz, de 25 á 30 centímetros, no deben regarse á esas horas; mucho menos en los días radiantes y secos, en que la temperatura se eleva á 35 y más grados; pero no hay gran inconveniente en hacerlo con las plantas de raíces profundas.

2°. En la primavera y en el otoño, todas las horas son buenas para regar, como en todo el año lo son los días nublados y húmedos, porque las diferencias son sensiblemente constantes y no pasan de 3° 81 á 4° 50 entre las temperaturas de la atmósfera general y la de evaporación, de 2 á 3° con la del suelo.

Pero esto nos da una preciosa indicación, la de mitigar la acción desecadora de los vientos calientes y secos del Norte por riegos abundantes, sobre todo en los terrenos de la Banda Norte; que producirán un bien al regante de esa zona y también á los de la Banda Sud, que recibirán los vientos ya más cargados de vapor y menos secadores, por consiguiente.

3.° En el invierno, sólo las horas de 8 a. m. á 4 p. m. nos presentan las menores diferencias; en las noches, la radiación es muy fuerte y las diferencias de 2° 5 ó á 3° entre

el termómetro seco y el mojado, recayendo sobre cantidades muy pequeñas, acercan el enfriamiento á la helada, asi que el agua deja de correr, y por consiguiente, si nos decidimos á regar, apesar de ser contrario á las deducciones de la ciencia, es preciso que nos decidamos á dejar correr el agua hasta que el sol puede evitar la helada.

Hemos dicho ya, que esta operación de regar en temperaturas muy frías, puede ser un arbitrio para salvar una plantación delicada, cuando se produce una helada extemporánea.

Debe tenerse en cuenta, que las aguas de riego vienen limpias casi siempre, recorriendo una larguisima extensión desde San Roque, sufriendo la acción del sol en el día y de la radiación en la noche, durante un largo tiempo, que en el verano conservan la alta temperatura hasta pasada la media noche y que en el invierno llegan muy frias hasta pasadas las 7 y las 8 a. m.

En los dias tan limpidos de los meses de Junio y Julio, en que el sol brilla fuerte durante el dia y caen las heladas blancas durante la noche, nunca se debe regar, desde las dos p. m. en adelante.

El agua lleva á mucha profundidad su temperatura extremadamente fria, y tarda mucho en reponerse la temperatura por el calor central de la tierra.

Hemos dicho que las plantas sufren una especie de resfrio, parecido al de los animales y de efectos tan perniciosos en los unos como en los otros. En las plantas producen siempre los resfrios un atraso en la vegetación y á veces la muerte; el cuello vital se disgrega por la acción del hielo y las raices superficiales, no pueden soportar la acción del hielo.

Los buenos hortelanos evitan estos efectos, tapando con paja ó esteras, que no levantan hasta que el sol ha disipado la helada.

CAPÍTULO VI

DEL RIEGO EN LOS CULTIVOS ESPECIALES

65 Cultivos en los terrenos de riego.—66 Los abonos y enmiendas.—67 *El árbol del oro*. El álamo.—68 Para piedras.—69 Producción económica del álamo.—70 Riegos de la alfalfa.—71 Algodón.—72 Cáñamo.—73 Chuta ó cotufa.—74 Tratales.—75 Garbanzo.—76 Hortaliza.—77 Maíz.—78 Maní.—79 Olivo.—80 Papas.—81 Porotos y granos nobles.

65 Hemos dicho ya, que los terrenos de riego deben ser más esmeradamente cultivados que los de secano; así lo exigen su valor y su destino. Agregaremos ahora, que el cultivo de plantas ordinarias, que se dan, en mares, en los terrenos del Litoral y en la parte llana de Córdoba, es irracional, tanto como dedicar á chacra, un terreno urbano.

Sólo son aceptables tales cultivos cuando, aprovechando las ventajas del riego, de poder adelantar la vegetación ó prolongarla después de la buena estación, se buscan los elevados precios de los frutos tempranos y tardíos en el mercado.

La costa entre Barcelona y Rosas, en el

Mediterráneo, se ha hecho, desde hace 10 años, la exclusiva proveedora de los mercados de París y Londres, en las papas tempranas, y ciertamente producen tanto á esa región como los naranjos y las magníficas uvas tardías, que se pagan á precios extraordinarios en esos mismos mercados. Suelos que se cultivan desde el tiempo de los fenicios, y por consiguiente, ya agotados, permiten aprovechar, á beneficio de los abonos, las ventajas del clima y del riego.

Aquí tenemos suelos vírgenes de una feracidad extraordinaria, clima, agua y sobre todo, los mercados del Rosario, Tucumán y Buenos Aires á 12 y 17 horas de distancia, con el menor recorrido que pueda tener todo otro centro productor en la República.

Se explican el maíz cultivado para choclos tempranos y tardíos, se explica la alfalfa cultivada para tambos, cabañas y para el consumo propio; pero jamás la exportación de la zona podrá competir con la de los inmensos campos de secano de la Provincia.

El destino natural de nuestra zona de riego, es la provisión de frutos y verduras especiales á los mercados del Litoral, Tucumán y hasta Salta, París y Londres, especialmente para estas dos ciudades, de la uva tardía y del durazno. Es también la producción de maderas blancas de álamo, tan escaso y

valioso ya en la República; es la producción de granos nobles, que soportan el flete elevado y que se conservan durante mucho tiempo; es, en fin, el centro de la producción de textiles compensadores en todo mercado; pero que tienen aquí un consumo fabril indicado, y que la fuerza motriz de las mismas aguas, espera para hacer de Córdoba el primer centro manufacturero de la República.

En este capítulo no vamos á ocuparnos de los riegos en cultivos que no se hacen ni deben hacerse en la zona, y si solo de los que se hacen y de los más importantes que deben hacerse, muchos de los que se han ensayado con buen éxito y no se explica porque no se han extendido, como el garbanzo, el maní, el cáñamo, etc.

En ese estudio nos permitiremos entrar un poco en el campo ageno de algunos detalles de agricultura especial, por creerlo útil á nuestros lectores; aunque se diga que ellos son agenos al asunto riego.

66 La frase fertilidad inagotable, que repetimos á cada rato, no es cierta sino en los terrenos en que las aguas acarrean un limo suficiente para reparar lo que las cosechas extraen de la tierra cada año.

En los Bañados del Norte de la Provincia, y en algunos terrenos bajos, á la orilla del Rio, esa restitución se verifica cuando

se inundan por crecidas turbias, ahora muy raras en el Río I; pero en los Altos, la frase es falsa de todo punto.

Las aguas llegan á ellos después de haber dejado en el embalse de San Roque la mayor parte del limo que arrastran y que va saliendo poco á poco, por el caño de evacuación contínua y los desarenadores del Dique; llegan á Malpaso y dejan el poco limo que traen, y que sale por su caño inferior que alimenta al río.

Ellas no son, pues, las aguas abonadoras del Río Salado y del Dulce de Santiago del Estero, ni los de la Rioja y del Norte; su acción es fertilizante en el sentido de aumentar la producción; esto es, la acción esquilmadora.

La ley de la restitución es aplicable aquí como en todas partes, donde la naturaleza no se encarga de la reposición.

Las tierras suministran á las plantas una gran cantidad de elementos, que se agotan con el tiempo, y resultan al fin estériles, si no se les devuelve lo que se les ha quitado.

La falta de conocimientos químicos ha hecho vivir á la humanidad una vida de derroche, que ha sido capaz de inducir á Malthus á formular la ley limitativa de la población en la tierra. Ley errónea, fundada en el error económico del derroche de las rique-

zas naturales, que aun se hace en las naciones imprevisoras.

Nada se crea, nada se pierde, en el orden de la materia y de la energía; todo evoluciona y se transforma en círculos, cuya extensión está en manos del hombre.

Todo residuo natural de las plantas, todo estiercol de animales, todo escremento humano, de la tierra salieron y á ella deben volver, so pena de castigos ineludibles, en forma de enfermedades y de ruínas.

Si se examinan bien las causas del derrumbe de los pueblos más grandes de la historia, se ve que una de las principales ha sido la esterilización, el agotamiento de las tierras. El riego no ha hecho sino forzar la producción, y por lo tanto, precipitar el ezquilme.

Ninive y Babilonia reunieron millones y millones de hombres, ricos y felices, á beneficio de los riegos artificiales, no restituyeron, y el agua precipitó el esquilme y vino la dispersión por la miseria. La cloaca evita ciertamente la infección del excremento, el cementerio la de la putrefacción; pero ellas no hacen la restitución. Lanzando á las grandes corrientes y al mar, reuniendo en focos, lo que es de la tierra y debe devolvérsele, dispersándolo, en vez de abonar como se le sacó. empobrece el presente y aniquila el futuro.

Los suelos de la zona de Córdoba son vírgenes ó casi vírgenes y, en rigor, no necesitarán abonos en muchos años para dar una buena producción; pero en un orden económico regular, previsor y patriótico, la restitución debe hacerse, si se quiere conservar el valor de la tierra, mejorar la producción, elevar los sentimientos familiares y el patriotismo.

No es de este lugar la demostración de las consecuencias, que resultan, en el más elevado orden moral, del derroche de la materia orgánica, del abuso de las prodigalidades de la tierra, sin mirar al porvenir de las generaciones futuras y de la Patria.

Ningún pueblo tiene como Córdoba, tan terribles pruebas de los efectos de la concentración de sus residuos. Esa concentración devora el 52 por 100 de los nacidos y el 34 por 100 de la población total, deteniendo su progreso hace muchos años.

Vamos á tener cloacas, la población de Córdoba se duplicará en pocos años; pero nuestros nietos serán pobres, si los residuos cloacales no vuelven á las tierras de la zona, en una forma conveniente; por alguno de los procedimientos hoy empleados.

Los estiércoles valen más que el oro; porque después de haber alimentado la vida, pueden transformarse y volver á convertirse

en nuevas plantas, que vuelvan á alimentar á los animales y al hombre, en rotaciones perdurables. El oro ya no sirve sino para objetos de lujo, el billete y el cheque lo han destronado, como moneda.

Abonar la tierra, con los resíduos de lo que ella nos presta, para nuestro uso y no para que se lo robemos, es el cumplimiento de una ley natural, es el cumplimiento de una ley moral, el cumplimiento de un precepto higiénico, el cumplimiento de un deber patriótico, aqui más importantes que en otra parte, porque se exportan sin compensación, millones y millones de toneladas de cereales, de maderas, de carnes, de cueros y de lanas, y lo que no vendemos, lo tiramos. ¿Quién es capaz de calcular los millones de toneladas, de preciosos resíduos que se echan á los grandes ríos cada año? La naturaleza, benigna y reparadora, no alcanza á la reposición por los medios que á ello tiene destinados; entre ellos esa langosta, tan maldecida como benéfica, sin los cuales la tierra sería en poco tiempo un erial inhabitable. Un siglo en la vida de los pueblos, es menos que un día en la vida de los hombres.

Y ¿qué decir de la exportación de huesos? Si los estiércoles son oro, los huesos son diamantes, que vendemos á precio de piedra bruta.

El hueso del animal es la esencia de la tierra; con el hueso mandamos al fósforo, sin el cual la tierra es inerte, sin el cual las plantas no tienen aroma ni vigor, ni los animales vida, ni cerebro el hombre, para pensar. Pobreza de fósforo es pobreza de vida y pobreza de alma. Tierra fosforada da alimentos fosforados, energía, inteligencia y virtud al hombre, que los hipofosfitos de farmacia no pueden suplir.

Tarda la ley que prohiba esa exportación ruinosa, antipatriótica y suicida.

Además, debe tenerse en cuenta en los terrenos de la zona de riego, que ellos necesitan una enmienda, sin la cual sus frutos, especialmente la uva, tan buenos como son, quedan muy lejos de la excelencia que deben alcanzar.

Esas tierras carecen de la cal necesaria; y por su falta no sólo no alcanzan las frutas el aroma y el azucar de que son susceptibles sino que padecen enfermedades que la cal curaría.

Al tratar de la vid (82) nos extenderemos sobre este importante tópico.

67 *El árbol de oro.* El álamo blanco. Vamos á ocuparnos ahora de la planta, la más preciosa que puede cultivarse en nuestra zona, verdadera vara mágica que hará brotar el oro con más seguridad que á la mejor de las

minas; y la fuente es inagotable, porque se repone.

Esa planta es á la vez abrigo, defensa contra la electricidad y los vientos, riqueza desde el primer año, tesoro para el futuro; seguro al ciento por ciento al año.

Ni la caña, ni el chirimoyo, ni la viña, nada le iguala aquí.

El álamo blanco común se aplica á la ebanistería ordinaria y esta sola aplicación le da ya un gran valor entre nosotros; pero en lo que no tiene rival es en la cajonería en general y particularmente para el envase de harinas, frutas, frescas y secas y botellería de vidrio, necesidades crecientes de nuestra industria, que se suple mal por la importación, por millones de pesos, del pino espruce.

Madera elástica, fácil de trabajar, no comunica ningún sabor ni olor á las materias que en ella se encajonan, cualquiera que sea el tiempo de permanencia, aguanta los choques como ninguna otra madera. Es irremplazable para tablas de frutero.

El envase en toneles, tan útil y á veces indispensable, como en la industria harinera y en la de los cementos, no tiene otra solución.

La ramazón del álamo constituye una excelente leña para los hornos de pan y de material. Ciertamente estamos acostumbrados

á nuestras leñas de algarrobo, tala y quebracho; pero estas leñas se van alejando tanto que en 25 años han subido de precio de 1 á 16.

El álamo da el carbón más desinfectante y absorvente que se conoce.

Sería larga tarea detallar sus múltiples aplicaciones, bástenos decir, que son los andamiages y, todas las de las maderas blandas y elásticas.

El temor de abarrotar el mercado no existe; Buenos Aires ha consumido sus alamedas y las que se cultivan en las islas del Paraná, se cortan, apenas sirven para leña ó dan varas de 10 centímetros de escuadría; aun cuando llegaran á cultivarse en nuestra zona 10.000 hectáreas en rotación mínima de 10 años, estaríamos muy lejos de poder matar la importación del pino espruce, que es tan importante.

No podemos, en este folleto, ocuparnos del grave asunto de los bosques, que son base de la grandeza de las naciones, de su carácter moral y de su patriotismo.

Cierto es que en nuestros códigos rurales matar un árbol, sin reponerlo, no es un delito; cierto es que se presentan, hasta con vanagloria, las estadísticas de la exportación de maderas, que no son fruto de una explotación racional de los montes, sino de una verdadera *razzía*, de un arrasamiento desen-

frenado, sin ver que se está vendiendo á vil precio la grandeza y el porvenir de la Patria, y que cada hachazo que se pega en el tronco de un árbol, sin ciencia y sin arte, es algo que si nos da cinco centavos por el momento, nos quita muchos pesos para mañana; pero además, nos hiere en el carácter, en el alma nuestra y en el alma de nuestros hijos.

Y nuestras esencias florestales no se pueden reparar; los quebrachos, los cebiles, los algarrobos, los cedros, las tipas... son la obra de los siglos, no hay maderas equivalentes en otras partes, y amenazamos no dejar ni las semillas.

Córdoba, ya no tiene montes; es ya más barato, considerando poder calorífico, facilidad de división y encumbramiento, mucho más barato, quemar carbón inglés que algarrobo del país.

La codicia no nos deja aprovechar las lecciones de la historia; ni siquiera los ejemplos contemporáneos. Cortar los montes es secar las nubes, es secar las fuentes de los ríos, es producir perturbaciones irregulares en la atmósfera, es cargar las nubes de piedras arrasadoras; es todos los males y ningún otro bien que satisfacer la codicia momentáneamente.

Veinte millones de árboles en la zona, es asegurar la vida y el bienestar de medio mi-

llón de hombres en el municipio. Vale bien la pena de ocuparse del asunto.

No tenemos aun una sociedad de amigos de los árboles, nada se hace para fomentar las plantaciones; bien venidas sean las mangas de piedra, si ellas producen el despertar del instinto de conservación y nos conducen á remediar tan graves males.

Como lo vamos á demostrar luego, sin contar con las demás utilidades que proporciona, por su solo valor venal, el álamo es capaz de dar una renta libre al capital invertido de 50 á 100 por 100 al año como mínimo.

En toda la provincia alcanza un admirable desarrollo, asi en alto como en grueso. Todos los viejos recordamos, con verdadera añoranza, los magníficos álamos del Paseo Sobremonte y de las Quintas, con más de 60 centímetros de escuadria y sus elevadas alturas maderables. Todos los terrenos de la zona son buenos para este cultivo, aunque conviene evitar los demasiadamente gredosos.

La especie más general en el país, es el *populus alba*, importado de España por los conquistadores, alcanza aquí proporciones, que ni con mucho tienen sus similares europeos. Hay también, la especie *populus piramidalis*, que conserva en Mendoza su hoja todo el año, y que cuando no se poda, forma desde la base un cilindro tupido de algunos

metros, hasta el arranque de la parte cónica. Su crecimiento es tan rápido como el del alba y es irremplazable para abrigos, pues solo en las grandes heladas deja caer la hoja. No hablamos de las demás especies, porque ellas no igualan en rendimiento y cualidades á las dos expresadas.

Sabido es que el álamo, por la enorme cantidad de hojas que deja caer, produce mucho mantillo; el del álamo de hoja permanente tiene la propiedad de contener mucho tanino; es excesivamente ácido y llega á esterilizar una zona de cuatro á cinco metros; para evitar ese inconveniente es preciso encalar el terreno á lo menos cada cinco años.

El álamo es susceptible de ser transplantado en todas las edades de su juventud; nosotros los hemos transplantado con éxito hasta de edad de 15 años, y en el mes de Enero.

En la Rioja, hay un árbol que llaman allí sauce álamo, también piramidal, de más rápido crecimiento, muy esbelto, de madera casi idéntica á la del álamo, es mucho más blanca y resiste más á las sequías, habitando en alturas de 400 á 1600 metros sobre el nivel del mar. Convendría ensayarlo en la zona.

Las mejores plantaciones se hacen con varillas del año, vigorosas y con un poco de la planta madre; esta planta, una de las más rústicas y resistentes á todo contratiempo,

tiene el inconveniente de dar muchas sierpes; pero él se disminuye mucho regando y arando bien; las sierpes vigorosas, con un poco de raíz constituyen excelentes plantas. El de hoja permanente da más sierpes que el alba, lo que exige la poda de las raíces superficiales, pues debilitan mucho la planta madre.

Las plantaciones de álamos se hacen de tres modos diferentes, que corresponden á los objetos á que se destinan: para cerco y abrigo; para parapiedras y para explotación exclusiva del terreno en alameda.

El álamo tiene una calidad que lo hace el árbol preferente para cercos, su forma piramidal y estrecha, le hace proyectar el mínimo de sombra, al mismo tiempo que proporciona el máximo de abrigo; por esto no perjudica á las plantas próximas y sí las beneficia.

La plantación para cerco y abrigo, á nuestro entender, si no hay un motivo especial que lo impida, debe hacerse de modo que divida el terreno en cuadros de cuatro hectáreas, cuando más, pues esta división permite el empleo de toda clase de máquinas agrícolas; mejor si los cuarteles son menores, al efecto del abrigo y de parapiedras.

Las varillas deben colocarse á 25 ó 30 centímetros una de otra á la orilla interna de la acequia de circunvalación; la externa debe

reservarse para mimbre, como luego diremos.

Si la plantación está bien hecha, no se pierden más de un 5 á 6 por 100 en el primer año; en el invierno se saca una de por medio y se colocan al tres bolillo en otra fila interior á un metro y medio de la primera fila. La vegetación pierde muy poco ó nada por el trasplante, y es tan rústica la planta que aguanta tres y cuatro días fuera del suelo, con tal de que se le poden las raicillas y se ponga bien.

Al tercer año, ya hay plantas para venta. Este año se ha hecho un negocio de 1000 plantas á peso cada una, de sólo dos y medio de plantación, fuera de otros de menor cuantía á precios más elevados. Es un grave error podar los álamos antes de que tengan el tronco á lo menos de 12 á 15 centímetros, la que no tienen hasta la cuarta verdura.

Después de ésta, no hay inconveniente en ralear, para la venta, las plantas que estorven á un buen desarrollo armónico y simétrico de las vecinas.

Alhaga mucho, á los labradores, el precio de 3 y 4 pesos que se les ofrece á los 7 ú 8 años; pero desde esa edad en adelante, es cuando la planta adquiere su verdadero valor, que alcanza al máximo cuando se pueden sacar tablas de 30 centímetros de ancho, lo que sucede de los diez años en adelante.

Examinemos el objeto del abrigo. Sabido es, que toda pared, árbol ú otro obstáculo cualquiera, defiende una extensión igual á 11 veces la altura del obstáculo, de modo que cuando el objeto tiene 10 metros de altura defiende 110 metros, y cuando llega á 18 metros cubre bien la extensión de 200.

Claro es que cuanto más tupido es el obstáculo más eficaz es, y que una doble fila al tresbolillo de álamo de hoja permanente deberá dar un abrigo perfecto, acaso más eficaz que una pared. Pero si se pone álamo común y se poda hasta una altura de 5 á 6 metros, conviene reforzar el abrigo por una plantación de mimbre en el borde exterior de la acequia de circunvalación. Como esta planta regada brota ya en Agosto, se consigue una defensa muy eficaz.

Este modo de hacer tiene, además, una gran ventaja; los animales sueltos (bueno es hacer notar que el código rural no es de los que mejor se cumplen), tienen una verdadera voracidad por la corteza del álamo, y si no lo destruyen, lo debilitan y desperfeccionan, colocado en la línea interna de la acequia, no alcanzan á través del cerco á morder las cortezas.

Acaso por su mayor contenido de salicina, los animales muerden menos el mimbre.

El mimbre, es además, una planta indis-

pensable en todo centro agrícola. La canastería, la atadura, el tejido de cañizos, etc. lo hacen necesario y se da muy bien en el país.

El efecto del abrigo del álamo, no es sólo romper la velocidad de los vientos y disminuir, por lo tanto, su poder evaporante, sino que además contribuye á mantener un estado de saturación de vapor, en el terreno que encierran, mucho más elevado que en los indefensos, de 3 á 4 por 100, tanto por la humedad que impiden salir cuanto por la que sus hojas dan; contribuyen, pues, á regularizar la humedad del espacio encerrado.

No hablamos del sauce llorón, porque si bien forma umbrías y suntuosas avenidas, no tiene su madera valor alguno entre nosotros, es árbol de puro lujo.

68 *Parapiedras.*—Es un efecto conocido que, con el arrasamiento de los montes, aumentan las tempestades acompañadas de piedra y granizo, y que éstas se moderan con la replantación y llegan á desaparecer. Además de la observación universal, los experimentos realizados en Suiza, en Egipto, en Norte América continuados hoy, á mediados del siglo pasado, no dejan lugar á duda.

En Córdoba, había antes espléndidos montes de algarrobo que han sido devorados por el horno de cal, tanto como por la cocina doméstica: produciéndose desde 1876 ho-

rrorosas descargas de piedra que se han ido moderando á medida que las plantaciones de los Altos han crecido, queda, sin embargo, una zona muy castigada, y es la que corre desde Calera al kilómetro 9 del F. C. Córdoba Noroeste, comprendiendo la hermosa localidad de Argüello. La falta de riegos y de plantaciones al otro lado del Canal del Sud, ha dejado desmantelada esa zona, y la Cañada de Molina hasta llegar á Calera está completamente arrasada de montes.

Las plantaciones en parapiedras de los álamos comunes ó de hoja permanente, son el único medio fácil, económico y verdaderamente eficaz, conocido. Ya la gran altura y la forma piramidal del árbol, producen naturalmente una gran descarga eléctrica, y este poder de descarga se aumenta de un modo incalculable, convirtiéndolos en parapiedras.

El parapiedras, en sí, no es más que una alta vara, contraventeada, á la cual se arrolla un manojo de paja ó pasto, que envuelve tres alambres atados á los contravientos y afilados en punta, que se hacen sobresalir lo más que se puede, encima de la punta del palo.

El álamo se convierte en parapiedras sumamente barato, puesto que está fijado por las raíces y es muy elástico, difícilmente se

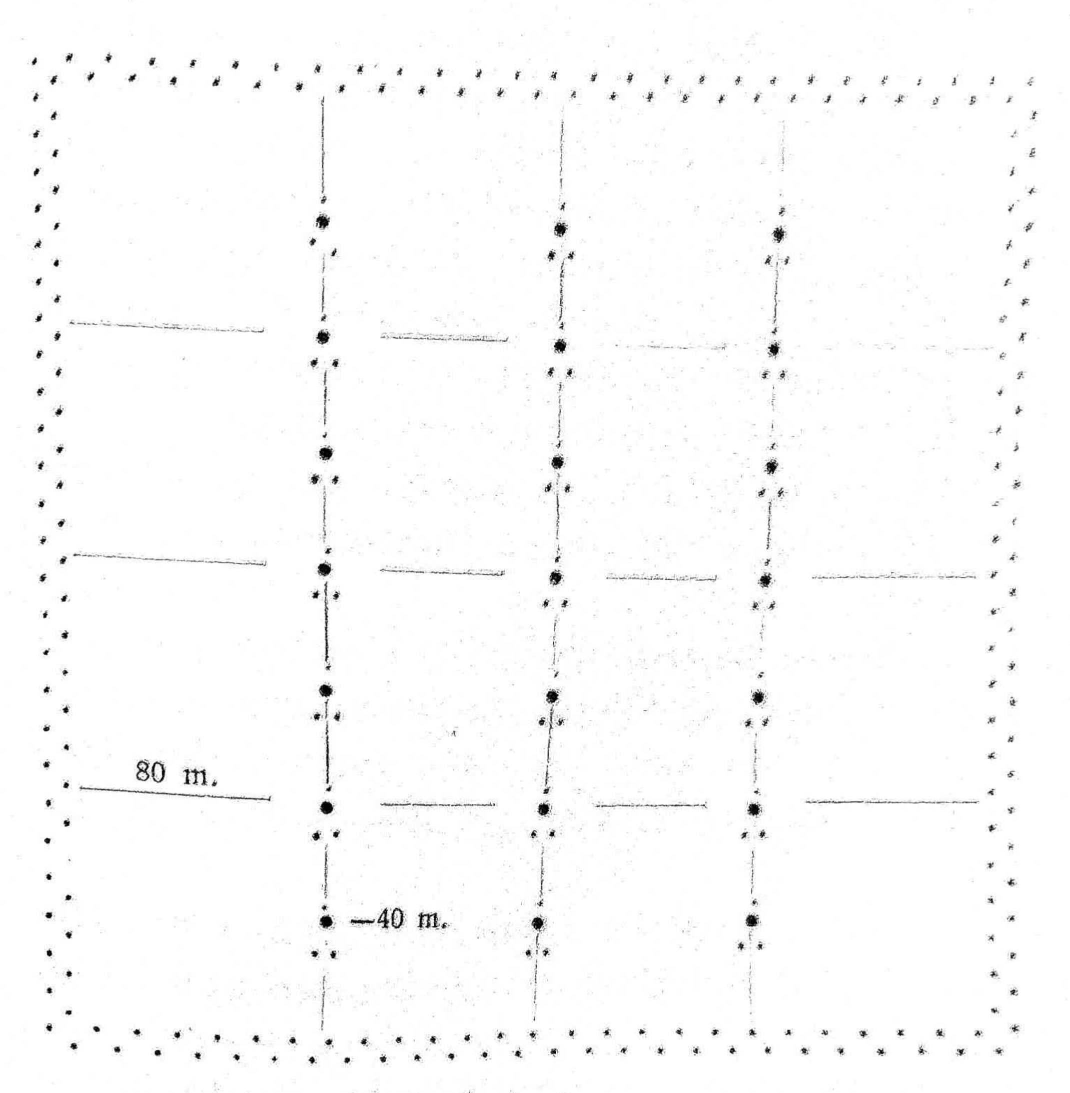
rompe por los vientos, sobre todo, cuando está plantado en hileras compactas.

Al efecto, se arrolla por un manojo de paja ó parto, un alambre de cerco galvanizado y se ata en espiral, por medio de alambre támbien galvanizado y más fino, poniendo la atadura un poco floja y dejando los cabos largos para poder agrandarla, con el objeto de que nunca comprima la corteza y altere la marcha de la savia. Por la parte inferior se inca en la tierra de manera que penetre á lo menos 6 ó 70 centímetros, y si hay cerco de alambre se puede atar á él, estableciendo la comunicación perfecta con la tierra de dicho cerco, cada 30 ó 40 metros; en la parte superior se prolonga todo lo posible, la punta del alambre, que debe estar afilada á lima. Á medida que el árbol crece se prolonga, por ataduras sucesivas, que deben hacerse envolventes y dobles, como los de los alambres telegráficos, para que sean perfectas.

La conductibilidad de estos alambres produce un poder de descarga enorme, y cuando la plantación está bien, es realmente eficaz; la piedra, si llega á caer, es en forma de granizo pequeño.

Sabido es que un pararrayos defiende una esfera de doble radio de su altura; por consiguiente, el número de árboles que deberían ser provistos de alambre, serian pocos

por hectárea; pero como la descarga se facilita con el número de descargadores, deben ponerse á lo menos 10 por cada 100 metros en las dos filas de la plantación en el cerco, con lo cual se consigue una descarga eficaz, aun en el caso de esas nubes grises negruzcas tan enormes que se producen en las zonas castigadas.



Una instalación bien dirigida debe hacerse en la forma que indica la figura inserta.

Ella supone una propiedad que tiene un frente y un fondo mayores de 400 metros; dejando un hueco que limitaría mucho la acción de los descargadores en el centro, ó más bien los haría ineficaces para esa faja.

Para la defensa total, se coloca una hilera de parapiedras cada 80 metros, que pueden ser postes de palmera, ó varas empalmadas y contraventeadas en las que se colocan los descargadores, como en los álamos, pero aislados del poste por medio de tejuelas ó pedazos de teja atados con filástica alquitranada. Las hileras deben estar lo más orientadas posible en la dirección general en que las tempestades se producen; y en ellas se colocan parapiedras intermediarios cada 40 metros, comunicándolos entre sí por medio de un alambre al modo de alambres del telégrafo.

Para la defensa de Calera y Argüello, deberían colocarse hileras de parapiedras en las alturas de la parte Sud que hay en las gargantas que forman los terrenos en esos lugares.

Si las alamedas están plantadas cada 100 metros, los parapiedras intermedios son innecesarios.

En toda la zona de riego las plantaciones de alto fuste y forma piramidal, harán por sí solas el efecto de descargadores; pero en

los límites de la zona, los parapiedras serán indispensables.

69 *Plantaciones para alameda pura.*— Para poner una plantación de álamos de este género, deberá elegirse un terreno franco, más bien arenoso; con un subsuelo flojo, que no encharque las aguas; pero no tanto que las deje colar y no las devuelva por capilaridad.

Se cercará con toda seguridad, con postes de madera dura y buenas varillas; el terreno se dividirá en cuarteles de 50 por 50 metros, después de una labor plana, tableada en escalones horizontales, para asegurar bien el riego.

No necesita de abono alguno, los elementos minerales que los álamos extraen del suelo son muy pocos y los azoados son siempre más los que dejan que los que sacan; al fin de una rotación quedan más de 30 centímetros de un mantillo, que sólo exige un poco de calcareo, para neutralizar el exceso de ácido.

Hecha la labor plana y profunda, y trazadas las acequias regadoras, las líneas se marcan con arado, con una profundidad de 30 centímetros por el doble de anchas, por el paso doble de un arado de vertedera giratoria basta; estas líneas sirven para regueras y para las plantaciones, deben trazarse á 2 metros de distancia unas de otras, si se trata de

álamos comunes, y de 2'50 si de álamos de hoja permanente, que ocupan más espacio en la base.

Aunque más caro, el resultado es más seguro, habriendo zanjas de 50 por 50 centímetros, tirando la tierra de los 20 centímetros más hondos, de manera que quede esparcida en el terreno y empleando para la plantación la tierra de los 30 centímetros superiores.

La plantación puede hacerse desde que el álamo común voltea la hoja, hasta fin de Agosto, y el de hoja permanente de fin de Mayo á fin de Agosto; pero esta época óptima puede prolongarse todo Septiembre, la rusticidad de esta planta lo permite, como en el descanso de Enero, si bien se pierden más plantas, si el riego no es abundante y el cuidado asíduo. Las plantas se colocan á 25 centímetros unas de otras.

Las hileras deben ser de Norte á Sud, para que encañonen los vientos dominantes de estos rumbos y para que reciban el máximo de luz.

Debe tenerse en cuenta, que de todos los árboles conocidos, el álamo es el que proyecta menos sombra, á causa de su forma, como ya lo hemos dicho.

Todo lo plantado en el día, debe ser bien regado dentro del siguiente; deteniendo el riego

de 3 á 4 p. m., en tiempo de helada, y repasarse la compresión, después de oreado el terreno.

Dos labores, mejor con una mula que con un buey, y con un arado cultivador de viña, bastan; su objeto no es otro que evitar los altos yuyos, como las quinoas ú otros que ahogarían la plantación. Para evitar los efectos de los fuertes vientos de Agosto, cuando la plantación se hace en este mes ó en fines del anterior y la planta no puede sostenerse, es conveniente plantar dos estacones en la cabeza de cada hilera, y poner dos alambres entre los que quedan las plantas y pueden moverse sin desenterrarsc.

El álamo puede ponerse de estaca, dejando tres ó cuatro yemas para elegir el mejor brote y dejarlo para planta. Las plantas de esta proveniencia no son tan vigorosas como las de varilla, ni tan económicas, y lo mismo puede decirse de los estacones ó ramas, que pueden ser de cualquier tamaño, pues, prenden hasta de 10 y 12 centímetros de diámetro.

Pasada la primera verdura, se da una buena labor y se traza un surco reguero intermedio, en el que se transplantan al tres bolillo y de metro en metro, plantas de la primera plantación, que no hay necesidad de podar, sino en algunos racimos de raices

finas, cuando no se han plantado inmediatamente de sacadas.

Al año siguiente, se reponen las fallas y se dan dos labores en primavera y una en verano.

En el cuarto año, se tienen plantas de venta, para la que se sacarán todas las que sobran en las hileras de primera plantación, para que queden espaciadas de metro en metro, y en los años sucesivos se van entresacando todas las que estorban á un perfecto desarrollo de sus vecinas, á los 10 años deben quedar espaciadas de 1 á 2 metros, término medio 1'50 ó sean 66 por hilera en 51 hileras á lo menos, ó sean 3366 álamos por hectárea; en las filas exteriores deben dejarse espaciados á un metro ó menos.

El riego debe ser cuidadosamente atendido; suponiendo que se den 7500 metros cúbicos por hectárea, deben repartirse en 25 riegos de 300, mejor que 10 de 750, y se pueden repartir, 1 en Mayo, Junio, Julio y Agosto y 3, cada diez días, en los demás meses; aunque llueva, pero nunca deberá regarse en las lluvias intensas, sino esperar que se oreen para dar el riego.

El álamo soporta bien un ligero exceso de agua, siempre que no se exagere. Los 7500 metros cúbicos por hectárea, son el limite de esa tolerancia; más allá el árbol degenera,

tiene un crecimiento mezquino y en sus ramajes se anidan cuantos insectos y microbios son posibles. Salvo suelos muy arenosos, el árbol tiene un buen desarrollo con 18 riegos. Las raices son superficiales y reciben jugos empobrecidos, cuando los riegos son excesivos.

La rotación del álamo es de 20 años, al cabo de los cuales alcanza su estatura definitiva, pero no su madurez y grueso. Llega á la edad madura de 50 á 60 años, y desde entonces empieza á decaer y envejecerse, para sucumbir de los 80 á 90 años.

Sin embargo, en este país, y especialmente en la Provincia, hay álamos de 100 y y más años, que tienen una vida vigorosa, y no son pocos los que crecen aún después de los 30 años.

En la edad adulta, la madera se obscurece y adquiere mayor densidad, pues llega á 700 y á 750 kilos de peso por metro cúbico; pero no pierde su elasticidad ni adquiere olor, que altere el de las frutas que se encajonan, en sus tablas.

En ese estado de madurez, da una madera de primer orden para la ebanistería y suple al pino blanco con ventaja.

En estos suelos, de los 10 á los 12 años, es un árbol maderable á 30 centímetros por tabla y tiene un alto valor comercial.

Si se tiene en cuenta que las capas que

cada año van depositándose, suponiendo que sean iguales, crecen en superficie como los cuadrados de los radios multiplicados por las alturas; y el volúmen, como el producto de los cubos de los radios por esas alturas, se ve que el rendimiento aumenta en esa proporción, y los precios de mercado corresponden al aumento de madera.

Así, pues, una alameda vendida á los 10 ó 12 años, no produce la mitad que una vendida á los 20 ó 24, sino á una cuarta parte del precio que alcanzaría en esta mayor edad, y probablemente á una quinta ó sexta.

La conveniencia ó necesidad del corte, depende, entonces, de las necesidades comerciales del propietario.

Ciertamente habrá que cortar, en el transcurso de los 12 á los 20 años, muchas plantas para el mejor desarrollo de las que queden, pero en cambio quedará vacío un terreno que no tiene igual para los más delicados y exigentes cultivos; la capa humífera dulce, tiene un espesor de 30 á 40 centímetros; y decimos dulce, porque toda plantación de álamos debe encalarse cada cuatro años, con 1000 kilos de cal por hectárea ó 2.000 de calcáreo groseramente molido.

Con esta enmienda, los árboles crecen mucho más y más rápidamente, y las evoluciones humíferas son perfectas.

Hay que tener en cuenta, que las plantas colocadas entre la alameda están, además, completamente garantizadas contra el viento y contra las heladas y que una viña, una quinta frutal, plantada dos años antes de lo que se quiere cortar definitivamente la alameda, estarán en condiciones verdaderamente ideales, y no menos una hortaliza.

70 *Producción económica de las alamedas.* —Examinemos el caso menos rendidor, que es el de la plantación para alameda sola.

Suponemos el coste de tierra 300 pesos, su desmonte y planeamiento 100, y dos cortados de cerco de siete alambres, maderas duras y en las condiciones requeridas de seguridad, 300; el de las labores prévias, acequias y surcos, otros 300; nos da la hectárea lista para plantar, 1000 pesos. Este término medio puede bajar á 850 en las partes externas de la zona y en las extremas de Constitución al Sud, pudiendo elevarse á 1250 en las partes centrales.

La plantación de varilla, requiere un costo máximo de 3 centavos cada una, puesta en las mejores condiciones y entrando en la hectárea 20.451, resultan 612'53 pesos su costo total.

Las dos labores superficiales de deshierve, 10 pesos; suponiendo alquilada la mula y su atalaje.

Un cuidador regador de confianza, puede tenerse por 50 pesos mensuales; pero supongamos que se le pagan 60, al año serán 360 pesos.

El cánon de riego es de 6 pesos, que se pagan adelantados; pero como es de suponer que en una buena organización de ese beneficio, suba á 10 pesos, lo damos por subido.

La contribución directa importará 12; y suponiendo que los acuerdos entre vecinos para mejora de caminos y otros asuntos comunes, sean de 4 pesos al año, se tendrá por estas gabelas, 16 pesos.

El seguro agrícola no ha entrado aún en nuestras costumbres agrícolas, apenas si el granizo ha hecho ver esta necesidad, y en las trilladoras y desgranadoras á vapor, que se aseguran todas.

En la alameda, el granizo no destruye, pero perjudica: el incendio de campos vecinos perjudica también y destruye los cercos; el seguro es una precaución excelente que un hombre cuidadoso y previsor no debe descuidar: con la langosta sucede como con el granizo: el seguro total contra estos accidentes, puede, cuando más, subir á 40 pesos.

El resúmen de gastos al fin del primer año, es pues:

Terreno y plantación 1612,53 pesos, que con su interés del 6 por 100, suben á............ $ 1709'28

Gastos fijos de riego, contribución y seguro, 66 pesos, más su interés al 6 por 100............	$	69'96
Haberes del cuidador regador, 360 pesos, más el interés medio en 6 meses....................	-	370'80
Total........	-	2150'04

En el segundo año, hay que hacer la plantación en las hileras intermedias, que se sacan de las del año anterior y se reponen las fallas, son 5151 plantas las que hay que poner y supongamos que haya que reponer 400, arrancar 1000 muertas de la plantación: este gasto importa: labor y zanjeado á surco, 30 pesos; 5551 trasplantes á 5 centavos, 277'55: el de los arranques, son 190: las tres labores, 15 pesos; todos los demás gastos son como en el año anterior.

El costo de la plantación al fin del segundo año, es pues: Costo al fin del primer año.........	$	2150'04
Intereses del costo al fin del primer año....................	-	129'—
Gastos en el segundo, por transplantes, con sus intereses y labores....................	-	352'50
Gastos fijos....................	-	69'96
Cuidador regador..................	-	370'80
Total........	-	3072'30

En el tercer año, hay que hacer la reposición de las fallas y pérdidas, que suponemos en 5 por 100 de los transplantes del año anterior, 278, y por su mayor porte al coste de 7 centavos, son 19'46 pesos: todos los demás gastos como en los años anteriores.

Coste al fin del segundo año	$	3072'30
Intereses al 6 por 100	"	184'34
Transplantes, intereses............	"	20'63
Gastos fijos	"	69'96
Cuidador regador..................	"	370'80
TOTAL.........	"	3718'03

Desde este año hay que entresacar, á lo menos, 1200 plantas para permitir el desarrollo de las que quedan.

Como hemos dicho antes, el precio de venta ha sido este año de un peso; supongamos que no se sacarán sino 30 centavos, y nada por la varilla y ramazón, que siempre costean la sacada y monda; y que la contribución territorial se duplicara, tendríamos en este año cuarto.

Coste del tercer año...............	$	3718'03
Interés al 6 por 100...............	"	223'08
Gastos fijos	"	82'68
Gastos de cuidador y regador.....	"	570'80
TOTAL.........	"	4594'59
1200 álamos á 30 centavos.. $ 360		
Extracción y corte por el vendedor.	$	360' –
CAPITAL AL FIN DEL 1° AÑO.	"	4234'59

En el quinto año, tenemos:

Capital al fin del cuarto año......	$ 4234'59
Intereses al 6 por 100............	" 254'08
Gastos fijos......................	" 82'68
Cuidador y regador................	" 370'80
Encaladura del terreno con 1000 kilos de cal, distribuidos en la primera labor................	" 50'—
Total........	" 4992'15
1200 plantas á 40 centavos líquidos	" 480'—
Capital líquido......	" 4512'15

6°. año, capital del anterior.......	$ 4515'69
Intereses al 6 por 100............	" 270'73
Gastos fijos......................	" 82'68
Cuidador y regador................	" 370'80
Total........	" 5236'36
1200 plantas á 70 centavos líquidos	" 840'—
Capital líquido......	" 4396'36

7°. año, capital del anterior.......	$ 4396'36
Intereses al 6 por 100............	" 263'78
Gastos fijos......................	" 82'68
Cuidador y regador................	" 370'80
Total........	" 5113'62
1200 álamos á un peso líquido....	" 1200'—
Capital líquido......	" 3913'62

8°. año, capital del anterior.......	$ 3913'62
Intereses al 6 por 100............	» 234'82
Gastos fijos......................	» 82'68
Cuidador y regador...............	» 370'80
Total........	» 4601'92
1200 álamos á 1'40 líquidos.......	» 1680'—
Capital líquido......	» 2921'92
9°. año, capital del anterior.......	$ 2921'92
Intereses al 6 por 100............	» 175'32
Gastos fijos......................	» 82'68
Cuidador y regador...............	» 370'80
Total........	» 3550'72
1200 álamos á 1'90 cada uno.....	» 2280'—
Capital líquido......	» 1270'72
10°. año, capital del anterior......	$ 1270'72
Intereses.........................	» 76'24
Gastos fijos......................	» 82'68
Cuidador y regador...............	» 370'80
Total........	» 1800'44
1200 álamos vendidos á 2'50 cada uno	» 3000'—
Capital líquido......	» 1199'56
11°. año, capital del anterior......	$ 1199'56
Intereses.........................	» 71'97
Total........	» 1271'53
Gastos fijos................ $ 78	
Cuidador y regador......... » 360	» 438'—
Total........	» 833'53

1200 álamos vendidos á 2'80......		$ 3360'—
CAPITAL LÍQUIDO......		» 4193'53
12°. año, capital del anterior......		$ 4193'53
Intereses al 6 por 100............		» 251'61
TOTAL........		» 4445'67
Encaladura del terreno.....	$ 50	
Gastos fijos............	» 78	
Cuidador y regador.........	» 360	» 488'—
TOTAL........		» 3957'67
2610 álamos vendidos á 3 pesos..		» 7830'—
RESULTADO DE LAS PLANTAS...		»11787'67
Valor del cerco, mitad de su costo..............	$ 150	
Valor de la hectárea por su mejor calidad.........	» 1200	
Costo....................	» 1300	
CAPITAL FIJO......	» 2650	
Utilidad........................		» 350'—
RESULTADO LÍQUIDO......		»12137'67

Hemos plantado 20451 varillas, suponemos vendidas en todo 12000; es decir, que se suponen perdidas 8451, más del 41 por 100, cuando en verdad y bien atendida la plantación, no perderá más del 20 por 100; hemos supuesto los precios de venta de la cuarta parte á la mitad de los precios actuales; lo seguro es, que esos precios han de subir, porque el país crece rápidamente, más que en

población, en la producción que necesita la madera: los bosques se agotan, es entonces, bien seguro que hemos calculado una utilidad mucho menor del tercio de la real.

Cualesquiera que sean los accidentes, salvo la quiebra de la sociedad de seguros, en los tres primeros años, coincidiendo con una piedra arrasadora ó una invasión de langosta que comiera hasta las cortezas de las plantas: el éxito mínimo del negocio no puede faltar.

Parece que taltara, en las partidas de gastos, la de dirección y la del capital intelectual, que tiene también su valor; la plantación da con que cubrirlos.

En ningún tiempo debe permitirse la entrada de animales equinos ó bovinos, sino para el trabajo; tienen una voracidad especial por la corteza tierna de los álamos y son capaces de destruir, en una noche, muchas decenas de plantas. Desde que la corteza se resquebraja, ya no atacan sino las ramillas de brote; pero así y todo, no deben dejarse entrar.

En cambio los ovinos, son grandes auxiliares de la plantación. Las ovejas tienen en ella una alimentación especial, y antes de cada labor deben hacerse entrar las suficientes para que coman todo el pasto útil. El pasto último, debe guardarse para el invierno,

cuando más vale. La oveja transforma el pasto en la guano y lo devuelve á la tierra en su forma más adecuada. En esa forma pueden recibirse, tres veces, 20 capones ó corderos por año para engorde, y en el supuesto de que no dejen más de 2 pesos cada uno, se tienen 120 pesos al año, para el pago de la dirección.

No contamos para nada la varilla y la leña; pero no puede dejarse de contar el arrendamiento de los tres últimos años en una tierra fertilizada idealmente, sea que la aproveche el dueño directamente, sea que haya un arrendamiento efectivo de 40 pesos, ese rendimiento no puede bajar de 120 pesos.

Ahora, dedicando un agrónomo la cuarta parte de su tiempo á la dirección de este cultivo especial, puede atender bien 200 hectáreas, diseminadas en 250 kilómetros cuadrados y en grupos de una á cuatro hectáreas; le resultarían así, 2000 pesos al año, por tres meses de trabajo, lo que significa una renumeración bastante apetecible; pues le quedan libres nueve meses para dedicar al ejercicio profesional.

¿Puede tenerse un seguro dotal capaz de dar un resultado semejante, para el propietario?

Hemos supuesto al capital 6 por 100, mientras no produce; lo que quiere decir que se

puede hacer el negocio con capital prestado. En diez años se han amortizado capital é intereses y en dos años más quedan 12.000 de utilidad. Sólo una mina de oro, en pleno alcance, puede dar semejante ganancia.

Esta es, sin embargo, la forma de cultivo menos productiva del álamo.

En cerco, á doble fila, con ó sin parapiedras, da mucho más. Contando que se considere que ese cerco ocupa 4 metros de ancho, uno de la acequia que por su orilla pasa, y las raices se extienden al otro lado del cerro en todo el ancho de las calles, sin causarles perjuicio alguno. Lo ocupado del frente de la hectárea son, pues, 300 metros cuadrados efectivos; no hay gastos de riego, puesto que se aprovechan los derrames y la corriente de la acequia; no hay gastos de surco especial, ni de cuidador, y la cuota que corresponde por la contribución, se reduce á menos de la quinta parte. Como las labores del cultivo de la hectárea son á la vez las de los álamos, no se deben contar para ellos. La producción en rotación de 10 á 12 años, aprovechando renuevos de los cortes, se eleva á tres veces lo que produce en plantación especial,

Por lo que hace á la riqueza pública, escusamos ocuparnos de los resultados de este cultivo, en la grande escala que permite nuestra zona; muchos aserraderos especiales po-

drían ocuparse en la elaboración de su madera y sería producto de exportación para las provincias vecinas, matando una gran parte de la importación del pino blanco y espruce.

70 *Riego de la alfalfa.*—Este pasto es silvestre en España, en tal estado se le da el nombre de *mielga;* pero se cultiva en grande escala, y se tiene por uno de los mejores y más productivos pastos.

Al ser transportado á esta región, ha mejorado de una manera increible, para un europeo que no conozca de *visu* al país, tanto del punto de vista de la calidad como de la cantidad del producto; cabiendo á Córdoba sobresalir en la de secano, como á las provincias de Cuyo y Santiago del Estero en la de riego.

En el norte de Italia, á riego forzado y abundante abono, se le dan hasta 10 cortes, pero no más largos de 30 á 40 centímetros, mientras el departamento de la Banda, en Santiago, da esos mismos 10 cortes, pero de una longitud de 60 á 70 centímetros; dulce y más aromática que la similar de Italia, sin otra labor que el riego, y sin selección siquiera en el suelo.

La producción de secano es en esta provincia verdaderamente colosal y tampoco recibe más cultivo que el corte; si se le dieran

los rastilleros necesarios, el producido sería un tercio mayor.

En Europa, la alfalfa dura de 4 á 6 años, si bien sus raices alcanzan á 2 y hasta 4 metros de profundidad en terrenos excepcionales, no tienen allí idea de raices de 6, 8 y hasta 10 metros de profundidad, como es frecuente en Cuyo, ni de crecimientos de tallos de 2'60 metros en dos meses, como los tenemos, sacados de una chacra de la Rioja.

Todos los terrenos de la zona de riego son aptos para este cultivo, sin excepción alguna, si bien los de los Bajos le son indudablemente más favorables, sobre todo los que reciben el riego directo del río por las antiguas acequias, porque llevan más limo y son más sueltos que los de los Altos, teniendo más humus ó mantillo.

Esta planta tiene en más alto grado, que otra leguminosa cualquiera, la propiedad de desarrollar en sus raices unos tubérculos ó excrecencias, en cuyo interior viven millones de millones de unos microbios, llamados *Bacteroides radicicolas*, que tienen la propiedad de fijar el nitrógeno del aire y convertirlo en materia asimilable para las plantas.

Estos microbios no matan la planta, se dice que viven en *simbiosis* con ella; es decir, que los microbios dan alimento á la planta

y ésta á su vez facilita alimentos al microbio, viven en una sociedad de intercambio.

La alfalfa, como las demás leguminosas, no empobrece el suelo de estos alimentos azoados, y antes bien, los abona poderosamente y es, sin duda alguna, uno de los mejores cultivos de rotación, conocido desde la más remota antigüedad; pero para que las *nitro bacterias* se desarrollen y formen las nudocidades en las raices, les es preciso humedad y aire.

De ahí, preciosas indicaciones para su cultivo y su riego.

Necesita, al sembrarse, un suelo bien mullido para que las raices pivotantes puedan extenderse facilmente.

Entre nosotros, esas primeras labores no se hacen muy esmeradas que digamos, sobre todo el desmenuzamiento superficial que es tan importante y que se logra facilmente por el rodillo de puntas ó de Croskill. El suelo debe ser planeado, no sólo para la uniformidad del desarrollo sino también para la del riego.

Aquí, la alfalfa se siembra en otoño y en primavera. La primera siembra se hace, generalmente, asociada á otra planta de trigo ó cebada en otoño y maiz en primavera.

Producto de una economía mal entendida, esa práctica debe desterrarse. Se dice

que el primer corte no produce bastante y la planta compañera compensa ya los gastos de la siembra. Esto no es cierto sino hasta cierto punto: pues no se ve todo lo que se pierde en los cortes sucesivos, que es diez veces más de lo economizado en el primer corte.

Tampoco es tolerable, en un cultivo racional, la asociación que se hace de la alfalfa con la viña y con los frutales; sobre todo cuando la alfalfa llega á la proximidad de las plantas grandes.

Bastaria la falta de concordancia entre las necesidades de riego entre las dos plantas, para comprender el error que se comete; pero si además se tiene en cuenta la humedad anormal que mantiene, la acción chupadora sobre las raices de las plantas grandes que las extienden: ó alfalfa ó viña, ó frutal ó alfalfar, dos cosas juntas son incompatibles.

Se nos objetará que la práctica demuestra que ambas pueden coexistir; pero las frutas y uvas ganarian en cantidad y calidad mucho más que lo que vale la alfalfa; los árboles serian más sanos y vivirian mucho más: sobre todo en la uva, los resultados serian sorprendentes.

Hay que darse cuenta de que una fruta sana, de primera calidad, si no se vende fresca á doble y triple precio que la ordinaria, se seca y puede ir á los extremos de los mer-

cados, aguantando siempre el flete. ¿No es hasta una mortificación del amor propio, que vengan al mercado de Buenos Aires, duraznos, damascos y peras de California, cuando Córdoba es susceptible de ir á Nueva York misma con su durazno criollo, llamado aurimelo, insuperable en su dulzura y aroma y en el blanco nacarado de su carne.

La siembra de la alfalfa hecha en Marzo, no necesita riego, si las labores se han hecho después de una de las abundantes lluvias de la estación; pero si después que las plantitas tienen uno ó dos centímetros de altura.

En este riego, debe tenerse presente que la velocidad extremada en el agua arranca muchas plantas, hace surcos desiguales, origen de otras desigualdes mayores é irregulariza mucho la siembra; debe, pues, hacerse este primer riego con relativa lentitud; y como no dejarán de producirse hundimientos desparejos, es la oportunidad de corregirlos y de ver si hay imperfecciones mayores en el aplanamiento.

La conveniencia de estos trabajos y gastos es evidente, porque no se trabaja para uno ni dos años, sino para una explotación que dura á lo menos quince y puede pasar de veinte.

Este riego no debe pasar de 5 centímetros; es decir, de 500 metros cúbicos de agua

por hectárea, que penetra de 20 á 25 centímetros, y como la raíz maestra no pasa en ningún caso de esa longitud, ni llega, hasta el fin de invierno ó principios de primavera, un mayor riego es perjudicial, porque lleva al fondo los alimentos solubles y enfría el suelo sin necesidad ni conveniencia; si la manera de venir la estación y la sequedad del suelo (25 por 100 abajo), lo indica, se dará otro riego á los 20 ó 25 días.

Después, si no hay necesidad de regar, no debe hacerse hasta la primavera, ó mejor en Agosto, cuando el brote puja ya por los soles de este mes; tal primer riego debe darse abundante; los 600 metros cúbicos del turno enteros, y si el tiempo viene seco repetirlo en el turno semanal siguiente. Es preciso ya mantener la humedad en todo el ciclo de vegetación de 50 por 100 á 60.

El primer corte conviene adelantarlo, con él crecen todas las yerbas del terreno y ese primer corte acaba con muchas.

Después del primer corte debe darse otro riego copioso, la planta puja con fuerza, y como el tiempo es todavía seco casi siempre, habrá necesidad de otro buen riego á los quince días.

El segundo corte da ya una excelente alfalfa y pueden dejarse entrar á pastar los animales, si así conviene.

No es este lugar de estudiar el cultivo de la alfalfa, sino en lo que al riego se refiere y por esto nos limitaremos á ello.

Es indudable, que el riego será tanto mejor cuanto se trate de tablones más pequeños; pero éstos tienen el inconveniente de dificultar el trabajo de las máquinas segadoras, de resultados tan económicos; por consiguiente, en las explotaciones de la zona, que como hemos dicho, no pueden racionalmente destinarse á la explotación de este pasto, los tablones deben hacerse del menor tamaño posible compatible con el trabajo de la segadora. Si se va á trabajar con la guadaña, los canteros de 5 por 50 ó 60, llenan el objeto; si se trabajara con la segadora, es preciso, á lo menos, darles 6 metros de ancho por 80 ó 100 de largo.

Para evitar el pisoteo de los animales en el terreno recien regado, el alfalfar debe estar dividido, á lo menos, en dos cuarteles para que mientras uno se riega y crea, el otro pueda soportar el pisoteo.

Después de cada corte, una rastra poderosa, la de Valcourt ó la Suyder alemana, por ejemplo, valen en la alfalfa por un abono, por un riego y por doble producción; el pisoteo de los animales, queda anulado.

El aire penetra profunda y fácilmente y los *nitrobacterios* trabajan con una actividad

maravillosa. La producción aumenta mucho; sobre todo si la alfalfa se corta en punto, es decir, cuando está en botón y no florida.

Esa acción meteorizadora, debe dejarse obrar, á lo menos, por ocho días, al cabo de los cuales se dará un buen riego, si no ha llovido y la tierra indica su necesidad.

Tampoco debe regarse desde diez dias antes del corte: la alfalfa segada se tiende sobre el suelo y si está muy húmedo, la heneficación es siempre imperfecta.

Así, cultivada la alfalfa, dará en nuestra zona de ocho á nueve magnificos cortes con ocho ó nueve riegos al año, que supuestos de 600 metros cúbicos, importan 5.400 metros cúbicos, que no alcanzan á la dotación mínima. En años llovedores, el agua deberá disminuirse, y en los secos con los 7.500 metros cúbicos de la dotación legal, siempre sobrará mucha agua. Más aún, si el agua llegara á escasear hasta el punto de que la administración no pudiera dar más de 4 ó 5 riegos al año, el rastrilleo permitiría obtener cosechas mucho mejores que las actuales.

Se nos ha hecho una observación que debemos traer aquí.

Se dice que la rastra rompe la cabeza de la raiz de la alfalfa; muchas rompe, pero no tantas como fuera de desear. Cada uno puede hacer la observación de que, cuando una raiz

ha llegado á cierto grado de desarrollo, de los cuatro años en adelante, si se rompe la cabeza de modo que se formen varios trozos longitudinales, cada uno de éstos, aunque unido á la planta madre, viene á formar una planta de brote más enérgico y más tierno: por consiguiente, la producción gana.

71 *Algodón.*—Esta malva filamentosa tiene, en nuestra zona, las condiciones de tierra y clima que le son necesarios, y es un producto de valía. Se encuentran algunas plantás en los bajos de la especie general en la República y en los ensayos hechos con las semillas importadas, no puede decirse que se haya hecho ninguna sériamente.

Sin embargo, se han conseguido plantas de excelente desarrollo, que demuestran que puede volver el cultivo perdido hace apenas cuarenta años.

Hemos leído cuanto se ha escrito en el país, sobre este precioso cultivo; nos hemos enterado de todo cuanto se refiere al universo entero, pero hemos venido á saber que el algodón criollo es uno de los mejores del mundo en el diccionario de Larrouse, y que hay un algodón criollo en la Rioja, por el primer premio que se le ha acordado en la exposición de Saint Louis. Mientras no nos atengamos á lo nuestro, este cultivo no andará.

El algodón requiere poco riego; y no admite que el agua toque sus tallos. Debe regarse siempre por infiltración y sólo lo necesario para que la tierra, en que asienta sus raices, esté fresca, de 40 á 50 por 100 del indice de imbibición de las tierras, que deben ser profundas, sustanciosas, medianamente arenosas y bien labradas.

Las hileras se marcan por un surco profundo de 30 centimetros, y las semillas se colocan á unos 10 centimetros de una cara del caballete, la que mira al norte, y si la tierra lo requiere, cuando la planta tiene de 6 á 8 centímetros de alto, se da un primer riego, haciendo correr el agua por el fondo del surco.

Cuando la planta tiene de 20 á 25 centímetros, se aporca con el arado, de modo que el tallo venga á quedar más ó menos al medio del surco, y se repite la operación cuando ha vuelto á pujar hasta el doble de la altura dicha, queda así formado el surco de riego ó reguera que servirá para todo el ciclo de vegetación.

En el Chaco, el algodón se da sin riego; en las hermosas plantaciones de la Colonia Dora, no ha necesitado más que dos riegos, y en la zona Norte de Córdoba con 2 ó 3 riegos debe bastarle.

Lo que necesita esta planta es, sobre todo,

limpieza, escardas y binazones frecuentes, de manera de no dejarse ganar nunca por el yuyo.

El único inconveniente que presenta el clima de la zona, es el de las heladas tardías que pueden venir en fines de Septiembre y muy rarísima vez en primeros de Octubre.

Este inconveniente se salva sembrando en la primera semana de Octubre en terrenos bien abrigados por cercos de álamos: sabido es que todo abrigo guarda de 10 á 11 veces su altura de la acción de los vientos, por consiguiente, cuando una *cuadra*, 130 metros de lado, está rodeada de álamos de 12 metros de alto, está, seguramente, guardada de todo viento.

Poniendo especies hervaceas ó bisanuales, que todas son precoces, estarán en producción en Enero y permitirán una amplia cosecha en Febrero, Marzo y Abril, ó sean cuatro meses, en los cuales las lluvias son suficientes para la planta y raramente bajará su humedad de 40 por 100 de imbibición, que es lo que necesita la planta desde que empieza la floración.

Es de advertir, que en todo suelo que ha tenido alfalfa, la mejor rotación es el algodón.

72 *El cáñamo* es un cultivo al que se presta admirablemente la zona, un ensayo

bien hecho en Argüello, hace años, dió un buen resultado en calidad y cantidad.

En un país en que el cordaje malo vale ya mucho dinero y el bueno á peso de plata; de facil explotación manual que puede trabajar el agricultor mismo, cuando tiene poco que hacer en el invierno, no se explica como no se extiende entre nosotros. La fibra blanqueada por el azufre, tiene, en Buenos Aires, un mercado insaciable.

El riego del cáñamo, exige que se haga en tablones de 2'50 ó 2 metros de ancho por 40 ó 50 de largo, bien planeados, porque el riego debe ser á manta y alto; lo que exije que los caballones de separación sean altos, de 40 á 45 centímetros y terminados en una superficie superior plana, para el cómodo tránsito de los obreros.

Es planta que quiere mucha humedad, cuatro riegos de 10 á 12 centímetros de altura, y aunque llueva mucho, tres deben dársele.

En el cáñamo se busca la fibra, lo que se quiere es que se ahile, y segado en flor, antes de que se endurezca, da el mejor resultado. Cuando se quiere obtener grano, entonces, desde la floración no se debe regar; lo que se gana en grano se pierde en la calidad y precio de la fibra, que baja de 8 á 12 por 100 del precio de la fibra cortada en flor.

Es de advertir, que el cáñamo no quiere

volver á ser sembrado en la tierra que se ha producido y que el cambio de semilla es tan indispensable, como su selección es rendidora.

73 *Chufa ó cotufa.*—Este tubérculo, que se come crudo, sirve, principalmente, para hacer horchatas y se introduce todo de Europa para el consumo ya grande, que se hace en las fábricas de refrescos y que sería mucho mayor el día que se diera á precios razonables.

Su cultivo es por demás sencillo, suelo ligero y bien mullido que haya sido ya cultivado, limpieza y frescura.

El éxito está en el riego bien manejado. El suelo debe estar bien allanado, liso, dividido en bancales de 5 por 50; con regueras bien uniformes á surco, cada 50 ó 60 centímetros. Cuando se va sembrar, debe la tierra conservar la frescura del riego de labranza; se debe sembrar la semilla remojada é inmediatamente, después, dar un buen riego de 6 centímetros, y asi que esté oreada la tierra pasarle una rastrillada muy ligera para evitar las rajaduras de la tierra y que se forme costra. Después se riega cada 10 ó 15 días, según la humedad de la tierra. Cuando larga las flores se cortan para que los tubérculos sean grandes y llenos.

74 *Frutales.*- Pocos paises, en el mundo,

se encuentran en las condiciones de Córdoba, para tan excelentes cultivos: su primavera y su otoño son secos: las frutas no se bañan por las lluvias, y por consiguiente, pueden hacer su trabajo de concentración en condiciones excelentes.

Se dice que cuando el año es abundante la fruta no tiene valor, y es cierto; pero la razón es que no tenemos mercado establecido fuera del local y de las colonias cercanas, ni hay cantidad bastante para establecerlo, ni la calidad soporta el flete y el tiempo necesarios para su transporte fresca. Pero hay mercado para todo lo que puede producir la zona y otra doble mayor.

El mercado se crea, ya no vivimos en los tiempos en que el que producía cuatro fanegas maiz, hacía un favor en vender cuatro almudes; hoy, los japoneses nos enseñan que hay necesidad de ir á través de todo el mundo, para vender una producción abundante, y si los turcos se enriquecen, no es porque vendan más barato que las tiendas; es que van á buscar el cliente en su casa y le proporcionan la comodidad de surtido sin fatiga y le alhagan sus gustos.

Pero en la producción frutal, más que en ninguna otra, hay que producir de excelente calidad y en tiempo oportuno, y presentarlo en una forma que alhague el buen

gusto del consumidor, ofreciéndole un producto constante.

Hemos empezado por la falta de criterio en la introducción de las variedades. En nuestras grandes frutas, la manzana y el durazno, no es posible discutir la calidad de las variedades criollas, aun mal cultivadas como están, y nos hemos pagado de las apariencias. En lo que nos faltaba, hemos ído á ultramar á buscar lo que nos brindan las provincias limítrofes; y en lo que hemos buscado al otro lado del mar, nos hemos ido demasiado lejos, á climas muy diversos y hemos dejado los similares.

Jamás, un gran monarca, sustituirá al Jorge IV, ni en aroma, ni en dulzura, ni en resistencia, ni hay nada que iguale á nuestros duraznos blancos.

Se dirá que los primeros no son bastante tempranos; pero ¿qué hemos hecho para acelerar su madurez? Sencillamente nada, y como nada hacemos por conservar la precocidad de los importados, resulta que al cabo de cuatro años han perdido mucho de su precocidad y nada han ganado en sus otras calidades.

Junto al Jorge IV, hemos podido traer, de San Juan, el Bocado de Dama, el durazno de la Virgen y otros, tan tempranos, de calidad inmejorable.

La variedad blanca, llamada cuero de chancho, por la semejanza de su piel con la del cerdo, importada de Chile, por el doctor don Enrique Rodriguez, es una de las más delicadas frutas que puedan presentarse; ella ha quedado aislada en la quinta que fué de dicho señor, donde alcanzó el mejor de los desarrollos.

La variedad amarilla, llamada Zaragoza, sin duda por ser importada de aquella parte de España, alcanza aqui volumen, dulzura y aroma, que le permiten concurrir con cualquier fruta similar.

Las variedades italianas aquí mejoran y mucho, apesar de nuestro abandono en el cultivo, mientras las norte americanas dejeneran rápidamente.

Entonces, lo lógico, es dedicarse á mejorar nuestras excelentes clases criollas, importar lo bueno de los paises de clima similar, y dejarse de las importaciones, que si bien son de gran apariencia, están lejos, muy lejos de lo que puede dar nuestro excelente clima.

Desola, ver en los años buenos, esos árboles desgajados por el peso de la fruta, perdidos para siempre, porque no hay una mano caritativa que le eche abajo las tres cuartas partes de la fruta, dejando la cuarta parte mejor seleccionada.

No tenemos aún quinteros que se den

cuenta del valor de las frutas de lujo, de las ventajas que tiene obtener de un durazno veinte ó treinta docenas de esas frutas, que la fantasía del rico paga á precios superiores á los que se obtienen por algunos centenares de esas frutas menudas, sin selección y sin cuidado.

La manzana de Córdoba se pierde cada día más, nada se puede traer de parecido. Los manzanales se han enfermado, hemos mirado impasibles como las enfermedades los destruyen, sin ocurrirnos comprar un pulverizador, y en vez de curarlas, introducimos variedades muy inferiores.

El precepto universal y axiomático en agricultura, es: aprovechar lo bueno indígena, que no necesita del trabajo de aclimatación; aun lo que parece inferior, es siempre ó casi siempre el resultado de cultivos mal hechos y deficientes, y por medio de cultura esmerada, susceptibles de volver recuperar sus calidades primitivas.

Nada hemos hecho en este sentido.

La pera aquí tiene un magnífico desarrollo; la de frutero se colecta en un periodo seco; su permanencia en el frutero, en un periodo extremadamente seco y el desarrollo de los jugos no puede ser mejor y la conservación se prolonga hasta época en que los restaurantes de Buenos Aires las pagan á precios algo más que renumeradores.

Y si así vamos pasando revista á todo género de frutas, tropezaremos con las mismas inepcias.

En todas, en general, vamos á notar las podas viciosas; queremos árbol grande, alto, sin darnos cuenta de que aumentamos el trabajo de la recolección, de que ella tiene que hacerse mal, que muchas frutas tienen que caer al suelo y golpearse. Y aun del punto de vista estético, estamos muy lejos de lo rudimentario y elemental.

Nada tan hermoso como un manzanal en forma de taza; un peral en espaldera ó abanico; un durazinal en candelabros, y así las variadas formas de exquisito gusto, que dicen al espíritu artístico, al mismo tiempo, que las frutas se recolectan sin que sufran el menor golpe; las plantas se podan y se curan sin esfuerzo ni incomodidad.

Hemos visto perales llenos de fruta, allá á los 12 metros de altura; no hay escalera que baste; las frutas era preciso comerlas en la tortilla que se hacían al venir al suelo, cuando se caían de maduras, impelidas por el viento. No hay pulverizador que les alcance, ni podador que se atreva á exponerse en aquellas alturas.

Tener una buena quinta es tener largas hileras de árboles importados de Buenos Aires, mejor si han venido de Europa ó más

allá; árboles grandes y de copa frondosa, aunque llore á gritos para que la aclaren y y le dejen entrar aire y luz que necesita, y les quiten la mucha agua que los ahoga ó los debilita.

Pocos paises en el mundo gastan como éste, en arboricultura; se han hecho en él, merecidas fortunas con los árboles; los nombres de Peluffo, Hammonet, Basset y otros, gozan de merecida fama; pero, fuera de Buenos Aires, no podemos envanecernos del cultivo, y eso todavía limitado á las grandes quintas y jardines. Los pocos que entre nosotros se han dedicado á la arboricultura, no han hecho fortuna, aunque hayan trabajado bien; la procedencia era demasiado cercana.

Córdoba necesita reaccionar y enérgicamente; es alli donde tiene una de las bases, acaso la más poderosa, de aprovechar el venero de su mina inagotable, el lago de San Roque.

No tenemos la milésima parte de los árboles que precisamos para imponernos en el mercado; no hay un secadero racional, ni siquiera la era elemental de guijarros, por más que abunden en nuestro río; no tenemos cajones ni canastos para el transporte, y así llegan á los mercados, hechos una masa informe y fermentada, si no los cosechamos verdes, y por lo tanto, inferiores.

Esta es la realidad de verdad en arboricultura frutal de nuestra zona, con muy rarísimas excepciones; poco y no bueno.

No es este opúsculo lugar de hacer un tratado de arboricultura, no cabe en un trabajo como el presente, tenemos que limitarnos á llamar la atención sobre lo más grueso y sacudir la opinión, diciendo, á los agricultores de la zona, que no son ricos, porque tiran cada año una fortuna.

Viniendo al objeto especial de nuestro trabajo, diremos otra vez, de lo que hoy padece la fruia es de dos grandes males: de agua y de alfalfa.

De agua, porque se riega en la época de la madurez; los árboles frutales no quieren, en esa época, más agua que la indispensable para la vegetación, concentrada en su trabajo especial. Asi que haya madurado de fruta, el árbol soltará la hoja, para prepararse á sufrir los rigores del invierno. La fruta aprovecha del espesamiento de los jugos y de las aromas, regarla es quitarle esas ventajas.

Si en vez de agua se le da labor y limpieza, se tendrá logrado el objeto de toda explotación agrícola: producir mucho y bueno.

Y ya que hablamos de mucho, debemos decir, que mucho no es mucho número, sino cantidad y calidad.

Vienen los años tibios y los árboles cor-

gan tal número de frutas, que no pueden resistir su peso; se caen desgajados, las frutas que se logran son raquíticas, las raices y las hojas no pueden elaborar savia bastante para todas.

Veamos lo que son 100 kilos de esa fruta: á lo menos 50 de peladuras y carosos.

Si hubiéramos tirado al suelo, en tiempo oportuno, toda la fruta que el árbol no puede alimentar, habríamos tenido los mismos 100 kilos, á lo menos; probablemente 120 ó 150; y de ellos apenas un 20 por 100 de peladuras y carosos; las peladuras crecen, como las superficies de todo esferoide, como los cuadrados de los radios, mientras el volúmen de las frutas crece como los cubos de esos radios; es decir, que si la fruta grande tiene un radio doble de la pequeña, la peladora será 4 veces mayor, pero el volumen será 8 veces mayor que la pequeña y el caroso no crece sino apenas un cuarto ó quinto.

Pero lo que no tendrá comparación, será la calidad de la fruta y la conservación del árbol.

Hemos visto pagar, en Europa, 80 francos por una docena de duraznos; pero el árbol no había producido tres docenas. El hortelano había ido quitando al árbol, toda la fruta que no respondía á su propósito de lograr el tamaño y la calidad deseada, hasta

lograrla. Si hubiera dejado al árbol vegetar expontáneamente, seguramente habría dado algunos centenares; pero todos juntos no le habrian producido 8 francos.

La tierra es buena en Córdoba, el trabajo es poco y malo.

Sin embargo, el terreno es mejorable, para dar á la planta todo el azucar y aroma de que es susceptible, es preciso encalar la tierra á lo menos en una mitad de lo que diremos al hablar de la viña (82).

La segunda enfermedad es la alfalfa; digámoslo mejor y francamente; la avaricia mal entendida.

Ya lo hemos dicho; aunque la tierra pueda dar una y otra cosa, la falta de concordancia entre la necesidad de agua de unas y otras plantas es insalvable, como es incompatible la vida de las unas con la necesidad de mullido de las otras. Hay que optar por las unas ó por las otras; y ya que se quiera aprovechar el terreno entre líneas, es preciso cultivar plantas que se cosechen antes de mediados de Diciembre, dándoles inmediatamente una labor superficial para que los frutales puedan hacer su evolución de madurez en las condiciones requeridas; y cualquiera que sea la idea que se tenga de la fertilidad del suelo, abonarlo en la época convenientemente.

Entre tanto, no se organizan establecimientos cooperativos ó de explotación individual, nada se debe perder.

El secador de era, bajo los ardientes rayos de nuestro sol, permite un rápido y buen aprovechamiento. En San Juan, se hacen esos secadores en los que se elaboran pasas de uva, de higo, de durazno y damasco; apisonando bien una era, de suelo un poco alto, junto á la casa que sirve de depósito, se divide en tablas de un metro ó más de ancho en el sentido de la corriente de las aguas; dejando las calles para el tránsito cómodo de los obreros, se pone una capa de ripio y guijarros silíceos (como los de nuestro río), que no son atacables por los ácidos, y se caldean bien y sobre ellos se tiende la fruta. Unos estacones clavados al centro y extremos de las eras, sirven para poner una carpa en caso de amenazar lluvia y en dos ó tres días la fruta está en punto de ser seleccionada, encajonada y expedida.

Nuestro descarosado y nuestros pelones son muy inferiores; porque los hacemos del modo más primitivo posible; el día que se elaboren racionalmente, tendrá gran valor.

Y lo que no se puede secar se puede hacer un riquísimo vinagre, y por último, se puede convertir en carne de cerdo, lo que ni para vinagre sirve.

En una palabra, nada debe perderse.

Nos hemos referido especialmente, al durazno, porque es la fruta más estimada en el país y la que más se cultiva; pero el nogal vale tanto, el membrillo, el níspero, y sobre todas las frutas exportables, la manzana. En verdad, no hay ninguna de estas frutas más usuales que no se den aquí muy buenas.

75 *Garbanzo.*—Se han hecho varios ensayos en nuestra zona, todos con éxito, apesar del mal cultivo que se les ha dado.

El garbanzo da un pasto excelente, tiene un poder higroscópico que no iguala planta alguna, es rústico y poco esquilmador; si se devuelve la paja al terreno, resulta un buen abono azoado, en vez de esquilme.

El garbanzo no quiere ser resembrado en el mismo terreno en que se ha producido; á la tercera generación se ha reducido tanto de su tamaño, que no da apenas la tercera parte de su rendimiento natural de 900 á 1200 kilos por hectárea.

El error grave que se comete en este cultivo, está en la semilla. Se busca como semilla el garbanzo del Sauco, redondo, lleno, liso, grande, y se obtiene un garbanzo mucho más chico y con tendencia á hacerse duro en el cocido.

La selección de la semilla del garbanzo, debe hacerse tomando el grano sano, pero

arrugado, un poco achatado, libre de insectos, ligero. Entonces, da esos grandes granos, que son insuperables como comestibles.

La regeneración de las semillas es facil de obtener por el cambio de localidad un poco lejana; en nuestra zona, del Norte al Sud y viceversa; de la cabecera de los canales maestros á su extremo; y cambiarla con los productos de Cruz del Eje, en cuyo departamento se da muy bien y se sostiene, apesar de la resiembra en el mismo terreno, aunque sí muy pequeño.

El cultivo de otoño da un pasto de primer orden, la planta toma un gran desarrollo, pero si vienen heladas fuertes no hay que contar mucho con la producción de grano; en cambio, el poco que se obtiene es muy grueso. El de primavera es menos abundante de pasto; pero da mucho grano.

Su calidad de higioscópico indica que no es exigente en riego; tanto que en muchos paises secos se pone un grano cerca de cada sarmiento, para defensa de los brotes y mantener húmeda su atmósfera.

De esta calidad, de ser sobrio para el riego, y si se ha sembrado con una buena labor como es debido, tampoco requiere más labores que la mucha limpieza, hecha con escarificadores ó azadas de caballo, que son muy baratas. Uno ó dos riegos, rara-

mente tres, le bastan; pero así que el suelo está oreado, debe pasarse la escarificadora en los suelos compactos: planta fijadora del azoe de la atmósfera, exige mucho aire.

Este cultivo es siempre renumerador y tiene ámplio mercado. Se introducen muchos garbanzos de España y su consumo, en el Interior, está muy limitado por el precio, que así que baje se extenderá.

76 *Hortaliza.*—Muchas y muy buenas verduras se producen en nuestra zona, por la fertilidad de la tierra, sin que el hombre ponga gran cosa en ello.

Pero lo que puede hacerse es asombroso y se convertiría en muchos cientos de miles de pesos.

Para tener una buena hortaliza no basta la fertilidad natural del suelo, por bueno que sea, ni las labores activas é inteligentes; el abono es indispensable, y manejado inteligentemente.

Los estiércoles de corral y de cuadra, que hoy tiramos, es preciso aprovecharlos; su acción fertilizante no es solamente la de dar mayor ó menor cantidad de principios nutritivos á las plantas, es también y muy principalmente, la de facilitar ó determinar transformaciones químicas, que sin ellos no se verifican ó se verifican difícilmente y que no hay otro medio para substituirlos.

Gracias á ellos y al riego, puede hacerse un cultivo intensivo de tres y cuatro cosechas simultáneas.

Las verduras comunes tienen aquí ciertamente un cultivo limitado; pero fuera tienen, tanto en fresco como en conserva, un mercado ilimitado.

La República importa todavía muchos productos de hortaliza, espárragos, cebollitas, pepinillos, alberjas, pimentón, conserva de tomates y muchos otros que no hay razón para ello. Las colonias del Este y del Sud, ofrecen un gran mercado para los hortelanos que sepan ir á vender á ellas.

Los melones y zapallos de la zona pueden ir hasta Buenos Aires. Iban antes desde Cosquín. Las zanahorias y remolachas bien cultivadas, no tienen competencia por su aroma y azucar. En fin, lo que falta es cultivo esmerado y espíritu comercial.

La hortaliza necesita riego permanente, en este ramo un litro contínuo para cada dos hectáreas es indispensable; lo que viene á requerir una dotación un poco mayor de la fijada por la ley.

Para su distribución no pueden fijarse reglas; las necesidades de cada especie varian al infinito; unas lo requieren, otras deben estar sin él; unas lo precisan cada dos ó tres días, otras cada semana; pero es menester

tenerlo siempre disponible y á la mano.

Más aún, hay que almacenar la que corre durante la noche y la que no se emplea en los días festivos y lluviosos, contando á lo menos tres días seguidos, lo que importa un depósito de 86'4×3=259'2 metros cúbicos para cada dos hectáreas, ó sea en números redondos, de 12×25×1 metros; esto es, doce de ancho, por 25 de largo y 1 de hondo medio.

Las represas que se han hecho en los Altos, son, por lo general, bien hechas, pero muy permeables. Indudablemente el revestimiento de mampostería es costoso, pero en fin de cuentas mucho más barato que ningún otro, sobre todo hoy que se logra la perfecta impermeabilidad con una capita de cemento armado.

Pero las actuales y las que no se quieran revestir de mampostería, se puede lograr una casi perfecta impermeabilidad por medio de la greda, á la que se agrega un 5 por 100 de cal común y apisonándola bien: esto después de haber apisonado antes el piso natural.

77 *Maíz.*—Hemos dicho que este cereal en la zona de riego no debe ponerse sino para choclo, sobre todo, temprano. El maíz de Córdoba no es superado por ningún otro de la República, en azucar y aroma, sino por el de Salta.

Los choclos tiernos tempranos de la zona pueden ir en Noviembre hasta Buenos Aires con precios muy renumerativos.

Al efecto, debe sembrarse al abrigo de cercos de álamos, reforzados por mimbres ó sauces bajos, que brotan muy pronto.

Sembrado á fin de Julio con exposición al Norte, se puede defender de las heladas que suelen venir en Agosto tapándolo con paja: y en Septiembre, por el riego abundante que corra toda la noche, hasta las 6 ó 7 a. m. Se debe mantener muy húmedo de 60 ó 70 por 100, hasta que la estación viene ya franca, y así que aparece la floración, hacerla descender de 25 á 30, que es en humedad óptima de madurez.

78 *Maní.*—Este oleaginoso, es sumamente rendidor en la zona, aun cultivado medianamente, cuatro y cinco granos en vania, no es raro; y en un ensayo, bien que hecho en pequeña escala y con tres aporques y mucha limpieza, hemos visto dar á razón de 3221 kilos por hectárea; pero reduciéndolo á 2500, que es un mínimo bajo en la zona, es ya renumerador.

Dando una buena reja en Junio y dejando á la tierra meteorizarse bien y volviendo á arar y sembrar en Octubre, con tres recalces y cuatro á seis riegos, si se tiene bien

limpio, no puede menos de dar, como mínimo, los 2.500 kilógramos dichos.

Pero este rendimiento se elevará sin duda si se hace la selección de la semilla y se renueva al menor síntoma de degeneración.

70 Olivo.—La provincia de Córdoba tiene muchas localidades á propósito para el cultivo de este precioso árbol: aptitud comprobada por la existencia de numerosos ejemplares: aunque muchos no dan fruto, porque no se podan bien ni mal.

El olivo quiere suelo cascajoso, calcáreo y tierra franca, como ideal de su mejor desarrollo. Los aceites más finos se obtienen en las tierras rojas, que como las de las tierras del arroyo de Saldán, que contienen suficiente calcio. Los suelos desde la subida de la ribera de Saldán, en el kilómetro 15 hasta el 10 del F. C. Córdoba Noroeste, y los terrenos correspondientes de la banda Sud, darán excelente fruta y en el resto de la zona también, si se hace una abundante encaladura; 2000 kilos de cal, ó 10 metros cúbicos de calcáreo groseramente molido, que se tiene á la mano en el kilómetro 18.

Después, bastará renovar la encaladura con cal, cada cinco años, y con calcáreo cada diez, para estar en condiciones óptimas de suelo.

Este árbol precioso, que se desarrolla en

esta parte de América de una manera increíble, como se ve en la Rioja, donde existen árboles de 24 metros de diámetro de copa y aun de 30; es más productivo, también, por el mayor precio que se obtiene aquí de la fruta, de la madera y de la raíz, que de una de las maderas más apreciadas en ebanistería fina. Su leña es de primer orden.

Aquí, cuando se ponen plantas de tercera ó cuarta verdura, se está seguro de tener fruta que costee los gastos á los 4 ó 5 años.

Su cultivo no exige más que poda inteligente y labores que mantengan el suelo limpio y mullido, y como debe ponerse en hileras distanciadas de 10 á 15 metros, por su gran desarrollo, admite 2 ó 3 hileras intremedias de vides, que hacen el gasto del olivar. La viña y el olivo concuerdan perfectamente en las necesidades de riego. Asi se plantan en Córdoba de España y dan magníficos resultados.

No importa ponerlos tupidos en las hileras, porque después se van sacando, para poner en otras hileras ó venderlos á buen precin. Él puede transplantarse muy entrado en años. El adagio á que ha dado lugar este transplante, dice: «La col en la mano, el olivo en carro».

No aconsejaremos á los agricultores de la zona, que hagan las plantaciones de estacas,

á lo menos en muchos años, cuando las plantas que ahora se pongan las den.

Las casas de Peluffo, Basset y otras, de Buenos Aires, dan plantas excelentes y á buen precio; pero se tendrá más seguro éxito si se traen de la Rioja, de clima más similar.

El olivo es por su naturaleza de secano; por consiguiente, puesto en una zona de riego, se ha de ser muy parco en darle agua.

El efecto de un exceso de riego no muy grande, es un desarrollo excesivo de la planta en detrimento de la cantidad y calidad del fruto y de la calidad de la madera.

Cuando se planta en sociedad con otras especies que requieren frecuentes riegos, la planta es al principio frondosa, se llena después en el tronco de una especie de grandes verrugas ó bolsas, que no son otra cosa que depósitos de savia acumulada, que la planta no puede hacer circular; después se enferma y tras una vida lánguida, perece.

En Mendoza y San Juan, se han perdido los olivares, entre otras causas, por el exceso de riego; plantadas las olivas en los alfalfares, el agua ha sido la preparación de suelo y planta para campo de cultivo de microbios que han dado buena cuenta de las plantaciones.

Los agricultores, alhagados por el desarrollo precoz de las plantas, en los primeros

años, han seguido con los riegos excesivos y han tenido como resultado su pérdida.

En Sanagasta, en la Rioja, hemos visto unas plantas hermosas; pero los propietarios, no contentos con el riego enorme que le daban con las demás plantas, les habían hecho unas enormes tazas, dejando al descubierto más de 60 centímetros de las raices maestras para meterles una yapa de más de 2 metros cúbicos por riego; en cambio, las olivas estaban ahogadas por las plantas que las rodeaban. La podadera no había jamás operado en ellas. No era posible que en tales condiciones dieran fruto y no lo daban.

En nuestras quintas tampoco dan mucho, por la misma causa.

El olivo no debe asociarse, pues, sino con plantas que requieren pocos riegos y éstos en las mismas épocas. Entre nosotros sólo la vid.

Dos riegos en invierno y uno en primavera, le bastan, y acaso en los años muy secos, requerirá dos medios riegos más, cuando estando la planta en plena vegetación el índice baja del 30 por 100. En el otoño no se debe regar nunca.

Lo que quiere el olivo, es poda inteligente, suelo limpio y mullido, lo que se obtiene por labores repetidas, no por riego.

80 *Papas y batatas.*—Pocos climas y terrenos se encuentran en las condiciones ven-

tajosas de la zona de Córdoba; pero la primera se cultiva sin selección de semllla, se ahoga en agua y la segunda está tan degenerada, que mucha de la que viene al mercado, si fuera rojiza, podria pasar por salsifi, aunque, apesar de su degeneración, no ha perdido su sabor y azucar.

Tampoco las especies son selectas. Aqui es el lugar del cultivo de la batata de Málaga, que tiene reputación universal, y lejos de degenerar, mejora.

Los riegos de unas y otras no deben pasar de 4; lo que si necesitan es labor y limpieza.

La papa puede adelantar aqui á lo menos 15 dias sobre la de Arroyo Seco, y lograr las ventajas de la tempraneria, sobre todo, en las colonias de la misma provincia.

81 *Porotos y granos nobles.*—Como lo hemos dicho repetidas veces, las leguminosas no son plantas que empobrecen el suelo, pero los porotos, que son como la carne vegetal, lo empobrecen mucho, y por lo tanto, no debe repetirse su cultivo, en el mismo terreno, más de un año cada tres, si no se le ponen abundantes abonos.

Las variedades tempranas para chauchas, serán, sin duda, las más renumeradas, cuando se puedan lograr en tiempo, pero las de grano no lo serán poco si se mantienen limpias y bien labradas. No hay miedo de abarrotar

el mercado, sobre todo, porque en la excelente calidad que aquí pueden obtenerse, no admitirá competencia y desalojará la inferior en los mercados.

La conserva de la chaucha, es por demás sencilla, y puede también venderse en grande escala. Las clases enanas deben sembrarse siempre solas; las de enredadera, sin duda sería mejor ponerlas como en Europa, al tres bolillo con una caña cada planta, como tutor; pero dada la escasez de caña, que todavía hay, y el coste de la mano de obra, resultará más económico seguir la moda del país, sembrándolo con maíz, que sirve de tutor y da cosecha; pero en lo que no debe seguirse la moda del país, es el descuido y abandono del cultivo, á merced de las malas yerbas que lo ahogan, y si no lo pierden, lo reducen á un producto miserable.

Para poder tener una limpieza económica, es preciso evitar el desherbar á mano. El mejor sistema consiste en sembrar el poroto en dos hileras, con el maíz que disten entre sí 50 centímetros y dejar una tabla de un metro á 1'20, que permita arrimar la tierra por ambos costados con el aporcador, tirado por una mula, y después el paso del escarificador.

Las guías se enredan unas con otras y con el maíz, forman una bóveda tupida que

ahoga las yerbas que salen debajo; y si alguna quinoa ó amor seco prevalece, no importa gran trabajo arrancarlos, cuando no se les deja crecer más de 80 centímetros ó un metro.

Los surcos laterales que sirven de regueras en toda la evolución vegetativa, permiten la limpieza de escarificador, sin peligro para las plantas, y las mulas se educan tan bien, que pueden hacerse todas las labores, sin perder una planta por esta causa.

Los porotos pueden sembrarse aquí con abrigo en Julio y sin él, desde Agosto á mediados de Septiembre; deben sembrarse en suelo bien mullido y húmedo, porque tardan hasta 15 dias en nacer y no deben regarse hasta que los talluelos tienen 8 ó 10 centimetros de altura; después, si se quiere precipitar la vegetación y la estación viene benigna, se puede forzar el riego para tener la chaucha temprana, pero si es para grano, debe mantenerse la humedad á 50 por 100, hasta que grana y entonces rebajarla á 25 ó 30.

Un riego cada 10 ó 15 dias en el primer caso, y cada 15 ó 22 en el segundo, bastarán en años regulares; en todo caso, el riego del poroto no debe ser copioso, el agua encharcada le hace mucho mal y le causa enfermedades, tanto en la chaucha como en el grano.

Es un producto muy noble y que se da bien en la zona, si no da lo debido es por-

que no se renuevan las semillas, no se seleccionan y se insiste con la degenerada, además de la suciedad extrema.

Las habas, además de servir para verde y para grano, dan un desarrollo jigantesco, y no son esquilmadoras, al contrario, desde la más remota antigüedad se usó enterrar su parte hervacea, como el mejor abono de las tierras. Su riego es poco; basta cada tres semanas ó un mes.

La alverja requiere mayor cultivo y más riego, pero en cambio, es más valioso.

Hay un modo de asegurar una buena venta de este grano, además de los aprovechamientos comunes y tan conocidos de fresco, fresco conservado, maduro y seco. Este procedimiento consiste en cosecharlo, cuando, habiendo empezado la madurez, no está del todo concluída y el grano tiene su color verde natural. Si entonces se cosecha y desgrana, secándolo sobre cañizos, se arruga y conserva su color natural, se guarda bien y con el remojo vuelve á su tamaño casi natural, manteniendo su buen gusto.

Es indudablemente una manera de guardar este grano mejor que la conserva en salazón, y lo que se pierde en trabajo y en peso del agua, se gana bien en el precio de venta.

El mercado de Buenos Aires consumiría algunas toneladas.

82 *La vid.*—Este cultivo es el oro en polvo de la zona de riego de Córdoba, junto con el olivo, sobre todo en las laderas desde el Arroyo de Saldán hasta el confín de la zona, así como los terrenos inclinados y cascajosos.

Pero en este cultivo se han cometido errores muy crasos.

Se ha empezado por no estudiar el suelo y no se ha visto su pobreza de calcáreo; pero pobreza extremada; aunque tiene el remedio inmediato en ambas bandas del río. Las canteras de Malagueño y Mal Paso son inagotables.

Los mejores viñedos del mundo están en suelos calcáreos, y sería ocioso enumerarlos, porque son todos conocidos, mientras nuestros suelos apenas tienen de 2 á 6 por 100 de cal.

Si en ellos han prosperado y prosperan algunas viñas, es gracias á su subsuelo profundo, permeable, suelto y á la virginidad del suelo; pero ellas mismas no dan ni darán la fuerza necesaria, mientras no se abonen; ó mejor dicho, no se enmienden, con cal ó con calcáreo.

El calcímetro es el instrumento necesario hoy, al plantador de viñas, como el termómetro al médico.

Las viñas que tenemos, fueron puestas

por personas que no eran agricultores, ó eran rutineros sin instrucción, á quienes sedujeron las apariencias exteriores del suelo, que por lo demás son excelentes, y por su posición en el centro de la República y por su clima, de imposible comparación comercial con cualquiera otro del país.

El desarrollo de la planta es verdaderamente fenomenal, por lo grande y por lo rápido; pero la fruta deja mucho que desear; sobre todo, en las variedades de uva de mesa, y están sujetas á enfermedades que no permiten cosechas renumeradoras.

Las especies que aquí deben cultivarse con preferencia, se producen en suelos que tienen de 100 á 150 por 1000 de calcáreo, aunque no tengan la fertilidad y demás condiciones de nuestro suelo. San Juan, Nonogasta y Rioja, dan la nota alta en este país en esa clase de fruta; porque son los suelos que contienen más carbonato de cal, unido á las demás condiciones en grado óptimo.

El otro error garrafal, ha sido poner vides para vino, sin contar con las bodegas ó capitales para hacerlas, como lo exige el estado actual de la industria. Puede afirmarse, como axiomático, que en este municipio se requiere para pequeñas bodegas, de capacidad de producción de 500 á 1000 bordalesas, con 10.000 pesos, dos pesos nacionales por planta

cultivada y que sería preciso llegar á la capacidad de 50.000 bordalesas para no invertir más de 1.50 pesos por planta cultivada.

Todo lo que no se haga así, no puede pasar de mostos imperfectos, sin fuerza ni duración, buenos para productos farmacéuticos, pero no vinos que puedan concurrir en ningún mercado, ni siquiera presentables.

Pero en el vino que se haga, es preciso dejarse de esa manía de hacer imitaciones absurdas é imposibles; aquí es preciso hacer vino cordobés, como en Francia hacen vino francés y en Italia vino italiano.

Entre tanto, las uvas de mesa, desde el chaselás francés, que nosotros hemos obtenido mucho mejor en aroma y azucar que lo mejor que se encuentra en Francia, hasta el moscatel de Málaga, todas las uvas de postre son de primera calidad; no necesitan bodega y lo que no se aprovecha en fresco, se convierte en pasa por procedimientos sencillos y sin instalaciones costosas.

Aunque se pusieran en los altos, 10.000 hectáreas de este género de viñas, tendrían siempre buen mercado.

En estos momentos se organiza ya el comercio de uva fresca con París y Londres desde Mendoza, con un recargo de fletes de más de 600 kilómetros al puerto del Rosario, de lo que tenemos nosotros.

El cultivo de las uvas de mesa, ha tomado en Europa, un gran desarrollo: haciéndose gastos verdaderamente asombrosos, que no se explican sino por los altos precios que obtienen los productos.

Grandes capitales para la construcción de invernáculos, termosifones para la calefacción, gastos de carbón de piedra, mano de obra, nada se mezquina para tener la uva de lujo que pide el mercado.

Aquí se puede llegar á ese caramelo de uva, que no otra cosa es la uva bien madura de Cruz del Eje, en condiciones sin par, y digámoslo lealmente, no hay en Cruz del Eje una sola viña racional, ni racionalmente tenida.

Siguiendo nuestro propósito, no entraremos aquí en detalles sobre el cultivo de la vid, pero no podemos menos de llamar la atención sobre el descuido que hay en las plantaciones, poniendo los sarmientos en las peores condiciones posibles. Se pone cualquier cosa cortada en forma de estaca, con tal de que venga de una vid.

Hay, en el país, una obra preciosa para todo el que se proponga plantar una viña, que es la *Investigación Vinícola*, hecha en Cuyo por una comisión presidida por el doctor Pedro N. Arata, y compuesta por los ingenieros agronómos señores Girola, Lavenir

y Simois, que no se explica su falta de circulacion, y en ella se encuentran muy sabias enseñanzas. Está publicada por el Ministerio de Agricultura en 1908.

Plantar una vid, es algo muy delicado. La elección del sarmiento en primer término; debe ser vigoroso, sano y muy limpio, brote del año, y si se va á poner sin raiz, debe llevar un poco de madera de la madre, pero no hay planta mejor la que se hace por mugrón bien arraigada.

Esos haces de sarmiento que se venden para plantas, no pueden producir sino vides raquiticas y sin duración; y no se nos objete con que en Argüello se han obtenido brotes del año, de 6 y 7 metros de largo; porque precisamente se ha tratado de planlas elegidas y perfectamente bien puestas en suelo muy bien labrado.

La economia en la plantación de una viña, es pérdida para mientras dure.

Volvamos á la enmienda del suelo para darle la cal necesaria.

Puede hacerse de dos maneras: ó encalándo, esto es, poniendo cal quemada, cal viva, ó poniendo el calcáreo crudo.

La cal viva es alimento inmediato, utilizable desde que se pone, y aunque ella se convierte, en su mayor parte, en carbonato, por la acción del gas earbónico de la atmós-

fera y del que hay en el suelo; otra parte se combina con el ácido nítrico y entra por las raíces á la circulación de la planta.

Dada la composición del carbonato de cal ó piedra de cal; poner en una tierra 1000 kilos de cal viva, equivale á poner 1786 de piedra de cal.

La piedra molida sin cerner, es decir, que contenga una parte de polvo fino y otras de tamaños ascendentes hasta medio centímetro de diámetro, da también alimento inmediato y reserva para el futuro.

La marga calcarea, que aquí llamamos tiza y es escasa, es también una excelente materia para encalar.

La cuestión agrícola se presenta así: Los suelos de la zona para convertirse en buenos suelos de viñedo, necesitan 48.000 kilos de calcáreo crudo y molido, sin cerner; es decir, como pasa en los molinos por una criba de 3 á 4 milímetros de diámetro. Su acción durará, á lo menos, 10 años, y ella es no sólo nutritiva en sí misma, sino que facilita las transformaciones químicas en el suelo, y lo suelto, permite una meteorización más perfecta. El aumento en el rinde de la producción no puede estimarse en menos de un 20 por 100 y en la calidad en otro tanto.

Pasados los 8 á 10 años de la enmienda, ella deberá sostenerse por una adición de 2

metros cúbicos por año de carbonato, ó volver á encalar de una vez, como ahora.

Pero hay que tener en cuenta, que en la viña los elementos azoados y carbonosos del suelo, se convierten en madera, follaje y fruto, el fósforo, la potasa y la cal, contribuyen á modificar el fruto; el mucilago y la materia azoada disminuyen, así como la parte fibrosa, el azucar y el aroma aumentan; el tamaño del racimo es mucho más grande, así como el de los granos que lo componen; la acción solar es más eficaz, el grano madura más pronto y se conserva mucho más, á condición de que no se le dé sino el agua necesaria. La totalidad de materia extraída del suelo aumenta, pues, enormemente, y por consiguiente, se empobrece y es preciso reponerla.

De ahí, el adagio español: «La cal enriquece al padre y empobrece á los híjos».

Dentro de 20 años será, pues, preciso abonar las viñas, si no antes.

Si en vez de calcáreo se pone cal quemada, será preciso dar á la viña de 1000 á 1200 kilos por año. En este caso, poner una cantidad mayor es tirarla, pues, estando finísimamente pulverizada y en el máximo de solubilidad, ella es arrastrada por las aguas de riego y de lluvia, al subsuelo, fuera de la acción de las raices.

Ahora, la cuestión económica se plantea así: Los 48.000 kilos de calcáreo, groseramente molido, cuestan 384 pesos, y puestos en el suelo, 480 pesos; mucho más que el coste del terreno en la casi totalidad de la zona; y 1200 kilos de cal puestos en el suelo, 23 pesos á 25, en 20 años 500 pesos; si se toman en cuenta los intereses, resulta que es, más ó menos, el mismo coste que el del calcáreo.

La combinación más económica, á nuestro modo de ver, sería, empezar con la cal quemada, y agregar arenas calcáreas y gravas de las que hay inmensas pilas cerca de las canteras, pasándolas por zarandas de medio centímetro, y al cabo de 10 años ya no se necesitaría encalar.

Por lo que hace al negocio en conjunto, si se tiene en cuenta que el coste de una viña en producción es de 3.500 pesos, el encalamiento de 25 pesos por año es de 1 por 100, mientras que la producción aumenta en cantidad y calidad más del 40 por 100.

Supongamos que el producto por hectárea no sea ahora más de 240 quintales de 46 kilos por año y que la encaladura no aumente más que 60 quintales al año, resultará que en 10 años, aunque no valga la uva más de 5 pesos el quintal, habrá amortizado el coste de la viña y el coste de la encala-

dura, sobre el producto actual y quedarán en otros diez años el producto y el aumento.

Es, pues, siempre un negocio de primer orden.

La encaladura debe hacerse aquí en fin de Mayo ó primeros de Junio, poniendo la cal en montoncitos de 10 kilos, más ó menos, cada 10 metros; tapándolos con tierra húmeda y cuando está bien apagada, se revuelven tierra y cal y se exparcen con la pala lo más igualmente posible, dejándola así á lo menos ocho días todavía, con lo cual pasa un mes.

Entonces, debe darse una labor superficial y el riego de invierno. La cal, antes de extenderla, debe estar biena pagada y parcialmente combinada, porque, dada su acción química, si estuviera en un estado muy activo, podría quemar las raicillas y pelos absorventes.

Cuando en Agosto ó primeros de Septiembre, la poda está hecha y la tierra tiene las labores correspondientes, puede darse otro riego; después, en los años en que las lluvias se retardan, se puede dar otro riego en Octubre y luego, sólo cuando sea absolutamente indispensable; es decir, durante la vegetación cuando el cociente de imbibición baja de 45 y durante la fructificación de 25; por el contrario, cuando las lluvias carguen en Febrero

y Marzo, deberá darse amplia salida á las aguas, si se quiere tener un buen fruto y resistente.

El planeamiento del terreno, es siempre una cuestión principal en una viña de riego: pero si el defecto no fuera notable, indudablemente se salva en gran parte, por el riego en caballón, que tiene, además, la ventaja de hacerse por infiltración, y como los surcos son muchos á un lado y otro, la planta se eucuentra ampliamente regada y con perfecta regularidad.

Mantener la viña limpia y mullida, por medio de las binazones, es asegurar su rendimiento. Viña sucia es viña pobre y enferma.

En la Memoria citada de la Investigación Vinícola, se calcula que el coste medio de una hectárea de viña en Mendoza, es de 1895 pesos, dadas las condiciones de trabajo entre nosotros, el coste de las maderas, la necesidad de 4 alambres, por su gran crecimiento y el mayor precio de los sarmientos, creemos que puede elevarse á 3200; pero á mayor abundamiento, le suponemos 3500.

Aquellos señores dan, como gasto medio de conservación y cultivo, 135 pesos: nosotros vamos á 500, dentro de los que caben ampliamente el encalado, el baño de caldo bordelés, un azufrado más prolijo y el seguro contra la piedra.

Así, en estos términos, en el supuesto de que nuestras viñas no dieran más que 200 quintales y que éstos no se vendieran á más de 4 pesos, tendríamos un rendimiento neto de 665 pesos, que es, sin duda, un brillante negocio.

Aquí, la uva de Mendoza tiene un gran consumo, como la buena de Cruz del Eje, Quilino y otros puntos, la consumimos á un precio que no baja de 25 centavos, cuando es de buena clase, que se eleva á 50 y más, y las más inferiores se venden de 20 centavos en adelante.

Al precio indicado, suponiendo que el revendedor pague de 15 á 20 centavos, le queda un ancho margen de ganancia, y dado el enorme flete que pagan las uvas de Cuyo, no puede haber competencia ni en este mercado ni en los del Litoral.

Pero esta ganancia segura, puede muy bien ser el cuento de la lechera por falta de previsión y de trabajo.

No podemos menos de copiar, á este propósito, los párrafos del informe del doctor Arata, que chorrean verdad, (pág. 192 de la citada Investigación):

«La gran mayoría de los viticultores y de los bodegueros, ha creido que plantar viña y hacer vino era *comprar vacas y toros*, ponerlos en un campo, para vender enseguida no-

villos, confiándolo todo á la mano de la Naturaleza, como se hacia y se hace en la Provincia de Buenos Aires».

«La expresión más benévola para juzgar las plantaciones de viñedo, sería decir: *se ha hecho lo que se ha podido*. Pero debemos agregar nosotros, por amor á la verdad y en vista de los intereses bien comprendidos del pais, y de sus industrias: *mal, sin cuidado, sin previsión*, y echando mano de los peores elementos».

«Se ha hecho lo que se ha podido con obra de mano escasa, deficiente, á menudo poco inteligente, con conocimientos agricolas superficiales ó falsos. El propietario viticola, sólo tiene interés para el negocio y ninguno para la viña, pues ni posee ni trata de adquirir los conocimientos más elementales de la naturaleza del cultivo en el que funda y establece las bases de una fortuna quimérica, que sólo se consigue con el trabajo y la ciencia agrícola, aplicada razonablemente».

«Confía el plantío y el cuidado de la viña á contratistas que se le presentan como idóneos, no examina ni es capaz de juzgar de sus aptitudes; no estudia ni es capaz de comprender la necesidad de introducir mejoras, reformas, perfeccionamientos. Las cosas marchan á la buena de Dios que es grande, y cuando hay una mala cosecha, un mal éxito,

echa la culpa á la fatalidad, *á la mala suerte*.

Entre esa manera de proceder y la *prudencia y seguridad*, que nos conduce á convertir en alfalfares nuestros preciosos altos, están la verdadera prudencia y la verdadera seguridad, que no busca mano de obra barata y sin otro criterio que esa baratura, que nos domina aquí en todo, sino la labor inteligente, la conveniente distribución de cultivos en el terreno, de modo que cuando uno se pierda haya la seguridad de que las utilidades que el otro deja, compensa y permite vivir al agricultor, que realmente tiene previsión.

Es preciso abandonar el vicio de hacer una sola cosa y todos la misma cosa, manera segura de soportar catástrofes á cada rato, que seguramente no compensan los éxitos pasajeros de un año ó dos.

Córdoba tiene su excelente Escuela de Agricultura, con profesores que hacen honor al país, y no es lícito lanzarse á la ventura, cuando se puede marchar con paso seguro.

CAPÍTULO VIII

ECONOMÍA RURAL DE LA ZONA DE RIEGO

83 Causas que se han opuesto al desarrollo de la zona.—84 El latifundio.—85 La falta de cánon á los terrenos no regados.—86 El cultivo rutinario y estanciero.—87 Mezquindad en los gastos necesarios y útiles.—88 Necesidad de dirección técnica.—89 La cooperación.—90 Acción de los Gobiernos.

83 Lejos está la zona de riego, de haber respondido á los propósitos que se tuvieron en vista al hacerse las obras colosales que la alimentan de agua. Apenas 15.000 hectáreas se riegan; es decir, menos de la tercera parte de lo que racionalmente debe regarse con ellas.

No repetiremos que el cánon es irrisorio, puesto que no alcanza á pagar los intereses y amortización y gastos de conservación; aunque no podemos hacernos eco de las voces interesadas, de los que le buscan la vuelta, diciendo, que los gobiernos no deben hacer negocio con el riego; ¡lindo negocio! coser de balde y poner el hilo; no desconocemos que de una manera indirecta las obras han dado

tres veces su precio, y por esto no volveremos sobre el tópico.

Aparte de las vicisitudes de los primeros tiempos, pasados en desaciertos encimados, para justificar persecuciones y calumnias, contra los que llevaron á cabo esa empresa, que parece hoy mismo, si no imposible, por lo menos anacrónica, tres causas se han opuesto á ese desarrollo: el latifundio, la falta de cánon á los terrenos no regados, y la falta del concepto agricola, que esos terrenos llevan consigo.

84 El latifundio, esa calamidad pública que es la rémora del progreso de los pueblos y la causa primordial de su ruína, es la razón que más ha influido é influye en el retardo del desarrollo de la zona de riego.

No incurriremos en el odioso citar nombres propios, ni en hacer comparaciones odiosas. Los enormes churcales que afean la zona, denuncian el vicio social, con todas sus consecuencias, como los pequeños grupos de propiedades subdivididas, y por desgracia muy pocos, revelan lo que será el día en que ellas no pasen de 5 á 10 hectáreas.

El latifundio es muy relativo; todo lo que excede de lo que un hombre ó una familia pueden cultivar con inteligencia, laboriosidad y constancia; todo lo que se reserva á la sola expeculación impune, lo constituyen.

Dada la naturaleza intensiva de los cultivos en terrenos de riego, la atención constante que ellos exigen y sus valores, no puede discutirse que no hay posibilidad de atender á la explotación, en un solo lote, de más de 50 hectáreas, ni por sí ni por otros, aun en el supuesto de dar con hombres honestos y buenos agricultores.

Hasta esa extención, una finca puede crecer y enriquecer á su dueño; más allá, no hay posibilidad sino de invertir dinero con poco rendimiento ó pura pérdida.

Los propietarios de zonas mayores, no pueden obtener provechos positivos, sino subdividiendo sus terrenos en fracciones para darlas al arrendamiento, á la aparcería, ó á la administración distinta é individualizada: pueden tenerse diez fincas de 30 á 50 hectáreas provechosamente, y más si no llegan á 15 hectáreas, pero una de 200 no puede dar nada, á no ser que se dedique al menor cultivo, la alfalfa, que es un cultivo vil en la zona, fuera de lo que es necesario para el consumo propio ó local, aun en años propicios.

La noción del fraccionamiento en pequeños lotes, no ha entrado en los propietarios de la zona. En vano han visto el ejemplo de Buenos Aires, Santa Fe y Entre Rios, en donde ese loteamiento ha creado las más po-

derosas fortunas: el espíritu de especulación se ha limitado al del turco, que compra por uno lo que espera vender por diez, sin trabajo, sin inteligencia y con puras miras egoistas.

La división que intercala propietarios ó colonos, para valorizar los lotes intermedios, exige un estudio de los terrenos: su división y administración: trabajo y gastos, y se ha creido más cómodo no hacer nada, y esperar que la valorización fuera tal que diera ganancias fabulosas sobre el precio de costo.

85 Así se ha hecho y se hace impunemente, gracias á un error administrativo fundamental: pecado originario que llevará la zona en muchos lustros y acaso en el presente siglo, impidiendo que Córdoba vuelva á recuperar su rango de segunda ciudad de la República, y puede ser, relegándola á un cuarto ó quinto orden.

El Municipio de la Capital no tiene otro porvenir que las obras de riego, tanto del punto de vista agrícola, como del industrial y comercial.

Cuando se iniciaron las obras, ya los ferrocarriles habian reducido las barracas y las grandes casas comerciales de la Ciudad, á menos de la tercera parte de la que eran hace treinta años, y bien se veia que si las nuevas vias que se proyectaban, facilitando

el comercio directo con el Litoral y el Norte, favorecerían la riqueza de la Provincia, no podían menos de aniquilar el comercio de su capital y reducirla á la condición de una aldea universitaria medioeval.

Era preciso crearle una fuente de riqueza poderosa y propia; tal fué la idea fundamental de los que iniciaron las obras.

La idea de la utilidad pública, es esencial y única, es palmaria; obras de esa naturaleza no tienen ni pueden tener otro fin que la utilidad pública.

Esa es la razón de las leyes que rigen en todos los lugares de riego artificial de la condición de las del Río I; desde Rusia á Francia, desde Alemania á Méjico y la Australia.

Esas leyes mandan expropiar los terrenos de las zonas de riego que, dentro de un plazo dado, no se cultivan y riegan, y entre tanto se expropian, pagan un cánon que compense á la comunidad los sacrificios hechos para valorizar unos terrenos, no en provecho exclusivo de los actuales tenedores, sino de la colectividad. Esa es la esencia de la utilidad pública, tan importante en toda sociedad bien organizada como el derecho de propiedad misma.

Nosotros hemos extremado la nota contraria, hasta el punto de ni siquiera igualar los terrenos incultos y regables, para el pago

de la contribución territorial, permitiendo la especulación más injusta que se haya hecho en el país. En verdad, el propietario de Bell Ville y Marcos Juárez, á quien la naturaleza da riego del cielo; el de Río Seco, Tulumba y Sobremonte, que perece de sed, y el de otros departamentos, que tienen que hacer grandes gastos para regar un pedacito de tierra, han costeado las obras, y ahora pagan la conservación y administración de obras que valorizan terrenos, sin que sus poseedores hayan puesto ni un centavo, ni el menor esfuerzo para tal valorización; antes bien, han obstaculizado cuanto han podido las obras, y las muerden siempre que pueden.

Es á favor de ese error administrativo como los propietarios de la zona han especulado y especulan, durmiendo la siesta, mientras otros trabajan y aumentan la fortuna de los ociosos.

Nada han hecho para contribuir á la riqueza pública, ni ellos han tenido interés en hacerlo, desde que la simple inacción les traía ganancias fabulosas.

Pocos son, en el pueblo, los que recuerdan que en 1882, la mayor parte de esa zona no valía diez pesos la cuadra; es decir, 5'90 pesos la hectárea, y que hoy el término medio es de 250 pesos la hectárea y no pocas se pa-

gan á 500, á 1000 y más, campo erial y sin desmontar.

¿Durará mucho tan tremenda injusticia?

Mientras dure, la zona de riego no será explotada, en la proporción debida.

Si el cánon á los ociosos y especuladores se hubiera impuesto, no habríamos ido á la Nación con el cuento de que no se podía pagar el empréstito contraído para la construcción, cuando en verdad sobraba con que pagarlo con una administración racional; que lucren está bien, pero que trabajen, que pongan algo y ayuden á los que trabajan por ellos.

86 La tercera causa del retardo de la zona, hemos dicho, que era la falta del concepto agrícola de los terrenos.

El concepto de todos los que emprendieron el cultivo de la zona, fué el de la estancia, cuyos alfalfares se aseguran por el riego, ni más ni menos; y tan claro vimos lo que sucedía, que hicimos venir, á nuestra costa, al sabio ingeniero agrónomo, doctor Francisco Roca Sanz, para que hiciera el estudio de la zona de riego, y determinara los cultivos apropiados. La memoria qué nos pasó la hicimos publicar en *El Interior*, pocos la leyeron y menos le hicieron juicio; pero esos estudios son hoy tan de actualidad como entonces, y la certidumbre y rectitud de los juicios son idénticas, entonces como ahora.

Los terrenos de riego son una excepción, y como tales deben tratarse: Ninive, Babilonia, Memfis, Valencia, Granada, donde quiera y en cualquier tiempo en que tal excepción ha podido lograrse, se ha dado á los cultivos la importancia y el esmero que el riego exige.

En esos terrenos debe obtenerse el producto inmediato que permite vivir en el presente, y el producto en que se atesora el porvenir, el árbol.

Raramente se logran en el mundo terrenos vírgenes, feraces, de clima esencialmente sanos como los de Córdoba.

Valencia, Murcia, el Milanesado, los Pirineos y todas las grandes zonas de riego del mundo, con excepción del Egipto, son terrenos como laboratorios de abonos; tanto abono se les da, tanto producen; y en el Egipto mismo apesar de las crecientes del Nilo, sobre todo desde que éstas se recogen en el gran Dique, los abonos son el agente principal de la producción algodonera.

Ciertamente la falta ó escasez del calcáreo, son en nuestra zona un inconveniente para las grandes producciones á que está destinada, los árboles frutales y las viñas de mesa: pero él es tan facil de remediar y tan remunerador el encalamiento, que no vale la pena de tomarse en cuenta el pequeño gasto que la enmienda representa.

Apesar de la uniformidad de los suelos en la zona, la naturaleza varía tanto por los accidentes que presenta, las exposiciones, cuanto porque los componentes no están uniformemente repartidos: varían las proporciones, haciendo á unos más aptos que otros para un mismo cultivo.

Las 50.000 hectáreas que, con un reparto racional del agua, se pueden cultivar en la zona, tienen forzosamente que ser muy variados y cualesquiera que sean los productos, aún los frutales, viñas y álamos, que son los más valiosos y rendidores, no pueden ocupar sino fracciones decimales de esa zona; no hay, pues, en ningún caso temor al abarrotamiento, ni á la pérdida total de los productos; siempre tiene que ser, cada propiedad, la base de una buena renta, si ella se explota razonablemente.

He oído á muchos amigos míos, que han gastado ingentes sumas en la zona, que no les produce nada. Es claro, han empezado por hacer casas de lujo, y ese lujo se come la poca utilidad que da lo util, que es bien poco, porque se ha gastado sin criterio, sin conocimiento del suelo mismo.

Hacer fincas desde el escritorio sin estudiar, sin ver y comparar, es ni más ni menos que poner taller de carpintería ó de herrería

sin ser carpintero ni herrero y confiarlo á manos mercenarias.

Los terrenos de riego son los más exigentes en materia económica, y la primera regla de la economía es atender por sí su propiedad, cuidarla, hacerla progresar, y ello no puede conseguirse sin conocer, siquiera de un modo rutinario, los sistemas y métodos de cultivo.

Agricultura, quiere decir hoy, química y mecánica, pasaron los tiempos del estacionamiento, el brazo falta y la máquina debe suplirlo: los terrenos son caros y la concurrencia se ha extendido en todo el universo, es preciso aprovechar hasta los ripios, y dar cantidad y calidad capaz de sufrir la concurrencia.

87 Pero esa economía extricta, ha de ser inteligente, lo contrario de la mezquindad y de la roñosería: no se puede pedir al buey que tire, ni al caballo que corra, si no se le da la comida necesaria; tierra, animal, hombre, todos son máquinas de producción, que no marchan sin el carbón y el agua necesarios, que los alimenten: sin el aceite que modera los rozamientos: sin la limpieza y los cuidados, que aumentan las energías y la conservan.

No hace muchos días que un propietario me preguntaba, á la vista de un maizal en-

yuyado, ¿será tiempo todavía de desherbarlo? Mi contestación fué: Si tiene V. la cara sucia ¿cuando dejará de ser tiempo de que se la lave?

Los que tienen un arado debil é insuficiente, y lo conservan, porque es nuevo, doliéndoles gastar en otro, hacen una mala economia. Tirar el arado y comprar otro mejor, dobla la cosecha, que vale por cien arados.

Las máquinas deben ser siempre las mejores, las más apropiadas; costarán más en precio, serán las más baratas en resultados finales; cambiar una máquina por otra más perfecta y rendidora, es siempre una gran economia.

Toda máquina que economiza un obrero en la República, significa la economía del interés de un capital de 3600 pesos; la máquina no tiene nervios, ni necesidades sociales, ni intereses de gremio, y si bien padece enfermedades, roturas y desarreglos, son de un orden muy diverso al de los hombres: de manera que teniendo en cuenta las faltas de asistencia del obrero, la escasez de brazos, y la continuidad y disponibilidad de la máquina, bien puede elevarse la economia al interés de un capital de 4800 pesos por cada hombre que se ahorra.

La tierra está en idénticas condiciones: nada es tan antieconómico como no dar á

las tierras las labores en número y calidad que los cultivos requieren.

La economía de una arada ó de una escarda, no es tal economía, sino un verdadero derroche; el interés del capital, tierra, semillas y siembra, es el mismo, que la cosecha se pierda, ó que se logre, que de la mitad ó dos tanto, pero en este último caso resultará, que los intereses se hallarán diluidos en tal cantidad de productos, que no merecerá la pena de tomarlos en cuenta, mientras que si la cosecha se pierde ó se reduce á la mitad, son considerables y en pérdida.

Hemos visto lo que importa encalar los frutales y las viñas, igual cosa puede decirse de todo lo que es necesario para la producción.

Y ¿qué decir del obrero? Obrero barato, es obrero malo, obrero rudo, obrero dañino; mientras que obrero caro, obrero bien pagado, es obrero bueno, es obrero inteligente, obrero útil, obrero barato.

El obrero agrícola no es ya el casi animal, que conducía un tarugo de quebracho, armado con una reja de hierro mal forjada, á la de Dios que es buena; que cuanto más rudo y fuerte, mejor se consideraba. Ahora necesita saber graduar el arado en profundidad y anchura; necesita saber dirigir su cuchilla, armar y desarmar las piezas; agilidad

é inteligencia, más que fuerza muscular: el obrero sentado en el arado sulky, en la segadora, en la sembradora, es más inteligente y necesita más atención que el capataz de ayer: tiene conciencia de su valer, y pretender pagarle como al ruín animal de antaño, además de ser injusto, es temerario: en las condiciones de trabajo en que está el país, al obrero le basta liar su petate y marcharse, seguro de que en todas partes hace falta.

Los norteamericanos nos dan el ejemplo, con su jornal de dos dollars, 4'54 pesos papel, pueden competir con todas las roñoserías europeas, á 2 ó 3 francos, pagados á regañadientes; y si Europa se empeña en seguir sus atavismos avaros, se encontrará ahogada, fundida por las retribuciones amplias americanas.

Por lo demás, es curioso fenómeno, pero universal y constante: los que se quejan de los vicios, de la falta de intelectualidad y del ocio de los obreros, son los que padecen estos vicios en totalidad ó en parte, es un modo de disculpar la propia falta de inteligencia y de carácter. En todo caso piden á los obreros virtudes de que ellos carecen.

Al patrón de carácter, que cumple bien á sus obreros y los trata como á hombres que son, nunca le faltan brazos y brazos fieles.

Obreros se deben tener los menos posibles, pero bien pagados y bien tratados, este es su derecho.

Por último, producen más 5 hectáreas bien cultivadas que 50 mal atendidas. Es preciso dejar ya de una vez la idea de lo extenso, y venir á la más racional, de lo intenso y bien hecho.

Tan importante como esto y más, es no meterse en ninguna empresa sin estar seguros de poder darle, á su tiempo, lo que necesita. Chica ó grande la explotación, es preciso que cuando haya que arar no falte el buey, de otro modo la ruína es segura.

El inmigrante que llega, economizando sobre su jornal, y que va poco á poco, pero seguro, es el ejemplo de todos los éxitos, seguir sus huellas es el camino de la riqueza y del progreso económico.

88 Vengamos, ahora, á lo que puede y debe ser una finca en los Altos.

Hemos dicho que la finca máxima debe ser de 50 hectáreas, 5 de viña, 5 de frutales, 5 de edificios, instalaciones, calles divisorias y acequias, 10 de alfalfa y chacra y 25 de cultivos varios: entre los que debe haber 1 ó 2 de hortalizas; nos parece el ideal de la finca de riego cordobesa, la finca de un hombre rico, que se puede formar de 4 á 5 años.

Y decimos de rico, porque una finca tal,

si se hace una casa confortable, aunque sin lujo, le invertirá un capital de 50.000 pesos, que con una atención personal é inteligente, pueda dar una renta de 15 á 20.000 pesos anuales.

No se construye un edificio, no se plantea una fábrica sin proyecto, planos y presupuesto, que respondan á un plan bien combinado, á un propósito fijo, á un método, á la técnica de que se trata.

Da lástima ver esas fincas, aún las de recreo, en las que se colocan los edificios donde el público los vea bien; se compran árboles en remate y se ponen en cualquier parte; se mezcla la hortaliza con las flores y se pone la alfalfa donde mejor parece, sin consultar ni la naturaleza del suelo, ni la exposición ni nada técnico; lo menos malo, es lo planteado por algún hortelano ó jardinero de rutina.

Así no hay finca que produzca, ni tampoco finca que luzca el buen gusto, el espíritu de orden y la habilidad de su dueño; lo único que se ve es que ha gastado dinero en lo que no se entiende, ni más ni menos que si se hubiera puesto á organizar una fábrica de cualquier cosa, sin conocer la cosa, ni los medios de fabricarla.

Suponemos, sin exageración alguna, que tener el suelo cercado y disponible cuesta ya 20.000 pesos, lo que es un capital fijo respetable, que bien merece consideración.

Los edificios, en una finca agrícola, deben situarse, por regla general, en su centro; porque la acción del dueño es más inmediata sobre toda la extensión; porque las distancias á recorrer son las mínimas; porque permite agrupar, sin molestia, los edificios secundarios bajo una vigilancia y cuidado más eficaz.

Pero la conformación del terreno, las condiciones de estabilidad, sobre todo en la zona del Sur, harán conveniente una desviación de esta regla en muchos casos.

En un terreno plano, si no hay esa causa de desviación; los edificios colocados en el centro; rodeando y de una manera concéntrica los cultivos bajos que no impiden la mirada, y los más altos en la periferia, permitirán al dueño dominar de un solo golpe de vista toda la finca.

La mirada, esa vale como la mejor de las labores.

Sin embargo, en esa zona de terrenos movedizos, sometida á movimientos sísmicos, de poca intensidad, pero continuos, no debe edificarse nunca de altos; la experiencia lo demuestra.

Por uniforme que sea la parcela, su composición no dejará de presentar variaciones, en unas partes será más cargado de arena y en otras de arcilla; en unas habrá un subsuelo de arena, como una coladera; en otras será

de arcilla que retiene el agua, en otra se tendrá una capa de tosca calcárea á pocos metros, más allá habrá un manto uniforme y profundo, en otros lugares se encuentran delgadas capas alternadas; todas las variedades que comportan suelos de aluviones sucesivos y tan diferentes como los de la zona.

Los suelos de arenisca roja de la ribera Juárez Celmán, los pedregosos y alomados que le siguen hasta el kilómetro 14; los de guijo que están en la Banda del frente, no son comparables á los de las llanuras del naciente de ambas bandas; mientras los unos piden olivos, nogales y viñas, los otros reclaman leguminosos y cáñamo, tubérculos y algodoneros.

¿Qué decir de la exposición de las ondulaciones, que escurren las aguas haciendo barrancos en su fondo, dando exposiciones y abrigos ó sufriendo la acción de vientos diferentes?

Todas estas circunstancias determinan la posibilidad de cultivos diferentes de producción máxima, que equivocados se hacen de producción mínima ó nula, y dinero tirado no vuelve.

Esta es la causa principal de los fracasos, de los desalientos que se ven en la zona y de la extensión del cultivo de la alfalfa con su producción mínima.

Esa es la causa, también, de que no pue-

dan darse reglas generales: sólo con conocimiento del suelo y los detalles que dejamos enumerados, el hombre del arte, el profesional podrá aconsejar la división de los cultivos y los cultivos mejores á cada sección del terreno, y todo lo que no sea así hecho será una aventura, un juego de azar de resultados imprevistos.

Sabemos, sí, por regla general y absoluta, que en toda la zona convienen los abrigos contra los vientos del Sud y Sudoeste, que son fuertes y fríos y que el mejor modo de procurárselos son las plantaciones de árboles de rápido crecimiento y de valor en el mercado. Los cercos de álamos reforzados con mimbre, convienen á todos por las razones que hemos apuntado.

Sabemos que la variedad de cultivos, es la única manera de ponerse á cubierto contra los accidentes y desastres producidos por las intemperies, y que esta variedad debe llevarse hasta emplear las diferentes especies de un mismo cultivo, de manera, que si una helada temprana ó tardía, si la piedra, la langosta ú otro accidente, hacen perder, uno se encuentre el seguro compensador en otro ú otros. Es preciso evitar esa imitación que conduce á que todos hagan la misma cosa, exponiéndose al fracaso de un sólo golpe ó accidente del mercado.

Sabemos, también, que toda la zona es apta para el cultivo de árboles frutales: pero la ubicación de la huerta variará si tenemos terrenos ondulados, cuyo faldeo esté expuesto al Norte ó al Sud ó los otros dos rumbos, y cuando tengamos todas las exposiciones, colocaremos en cada una las especies á que más convenga cada una, consultando siquiera al arboricultor á quien compramos los árboles, aunque no sea de los excelentes especialistas que tiene el país, será á lo menos un práctico; aunque en Córdoba, la Escuela de Agricultura, es una fuente de informaciones é instrucciones de un valor inapreciable é inapreciado.

Colocar una especie de árboles ó de otras plantas, aprovechando una ondulación natural que le sirva de abrigo, ó que mantenga la humedad necesaria, ó que produzca el escurrimiento de las aguas, equivale á duplicar y triplicar el valor del terreno.

No podemos, pues, en un opúsculo como éste, dar reglas, que son peculiares á cada cultivo, á cada caso, y que sólo el hombre de la profesión puede dictar y dar instrucciones eficaces, á la vista del terreno de que se trate.

Una finca de 20 hectáreas bien situada y explotada, dedicada á dos ó tres ramos de cultivos intensivos, puede dar tanto como una

de 50, con tal de que se le den los cultivos con el esmero é intensidad de que sea susceptible. La acción más concentrada é inmediata producc tales efectos, que parecen imposibles.

Nada diremos de las pequeñas fincas, porque son muchos los ejemplos de familias que viven bien con los productos de dos ó tres hectáreas, ahorran dinero y educan á sus hijos.

89 Nuestra zona lo que necesita ya es la cooperación, organizada en Australia como en ninguna otra parte del mundo, donde hace verdaderos milagros.

Pasan los carros de la sociedad cooperativa, recogen la leche, las frutas, que sobran al horticultor de dos ó tres acres de tierra, y le dejan un vale.

La leche se convierte en manteca y queso, las frutas se secan, se conservan ó confitan, van al mercado de Londres y se convierten en dinero. El vále se canjea.

Es así como se hacen los grandes cargamentos con los muchos pocos reunidos, sin que se pierda un durazno, una manzana, ni una gota de leche.

Aquí, para chicos y grandes, la cooperación es indispensable; nuestros espárragos de 2 á 3 centímetros de diámetro con más de 15 de largo comestible, no tienen rival, pero

¿dónde y cómo irá á venderlos el que sólo le sobran 3 ó 4 atados por día, ni 10 ni 20? Sólo la cooperación, el pequeño mercado local, pueden reunirlos y valorizarlos, llevándolos á los grandes centros donde obtienen elevados precios.

Los secadores y conservaderos de frutos, pueden ser objeto de fábricas individuales; pero éstas no pagan sino los precios más bajos, aunque no sea más que para cubrirse de los riesgos de la fabricación y de la venta; la cooperación da el precio real en beneficio de todos.

La cooperación puede tomar, aqui, la forma de acciones de precio infimo al alcance de todos y dar el resultado de la cooperación pura.

Medios no faltan, lo que se necesita es que haya productos buenos y buen trabajo.

90 Por su parte, si el Gobierno debe corregir, por todos los medios á su alcance, las logrerías é injusticias de los acapadores, por medio de impuestos razonables, por otra debe estimular, por todos los medios á su alcance, la producción en la zona.

Premios de estimulo, á lo más y á lo mejor, organización de exposiciones de frutos, franquicias á los pequeños mercados, facilidades á las cooperativas y á los establecimientos de elaboración y beneficio, todo lo

que contribuye á levantar el espíritu de empresa, á fortificar la fe en el trabajo y atrae la población agrícola.

Hay una necesidad apremiante, que aun cuando está dentro del orden municipal, el gobierno puede satisfacer en gran parte; nos referimos á la vialidad.

Así que llueve durante 3 ó 4 días seguidos, todos los hortelanos de la zona se ven privados de venir al mercado de la ciudad ó de llevar á las estaciones los productos de consumo inmediato.

No es posible transitar por los barriales y pantanos, el agricultor pierde la venta, las verduras, legumbres y frutas se encarecen al punto de pagarse 60 centavos por un zapallo que ordinariamente cuesta 10, y la Municipalidad pierde entradas. Todos pierden y nadie gana.

El vicio administrativo de no conservar, en ningún otro ramo, es más constante, pero también más pernicioso que en el de caminos. Se hacen los caminos y ya se cree que está todo hecho.

En suelos blandos como los nuestros, la conservación es el todo. El peón caminero hace tanta falta como el ingeniero. La reparación inmediata de un pequeño desperfecto, evita interrupciones que importan pérdidas

mayores que el gasto de reparación, y evitan este mismo gasto.

El gobierno tiene fuertes entradas de esa zona, y es justo que ayude á la Municipalidad á la conservación de esos caminos, tanto más cuanto ellos son los arranques de los grandes caminos de la Provincia.

También es hora de pensar en un ferrocarril económico de circunvalación, que puede ya dar muy buenos rendimientes, tanto en pasajeros, como en cargas.

El ferrocarril á Malagüeño muere para la zona, en Ferreyra, y no aprovecha sino desde la Cañada. El Central Córdoba tiene sus primeras estaciones en Juárez Celmán y Constitución, el Córdoba Noreste va casi pegado al Río, y el Central Argentino, no sirve para el tráfico local de la zona; para venir de la Carbonada es más cómodo directamente á la ciudad, que cargar y descargar en Ferreyra. Quedan al Norte sin el beneficio de transporte por rieles, más de las tres cuartas partes de la zona y al Sur toda ella con excepción de las pocas fincas que están sobre ellos mismos.

Si se tiene en cuenta la valorización de los terrenos que traería un tranvía á vapor ó eléctrico, valdría la pena de que los propietarios organizaran una empresa, suscribiendo acciones en proporción de sus tierras, lo que

daria ampliamente el capital. sin necesidad de acudir al capital extranjero. siempre exigente y avaro.

El tranvia rural de Catamarca, es un ejemplo que debe seguirse, tanto más cuanto entre nosotros produciría el efecto de subdividir la tierra precisamente en la parte externa de la zona.

Los mercados naturales de ésta, son Alta Córdoba en el Norte y el Pucará, ó las quintas del Oeste en el Sud; tomados, como centros, los beneficios de los primeros ramales, traerían, como consecuencia, los demás.

Hay personas que creen preferible la concentración en un solo mercado, sea el del Sur, sea el del Norte; pero no hay espacios libres y las dificultades de las bajadas encarecen mucho el transporte y las mayores salidas de los productos se hacen por las líneas férreas de los Altos.

Hace años que venimos haciendo ver á los Gobiernos, la necesidad de hacer conocer esa zona sin rival, en el exterior.

A cuatro pasos de nosotros, en las colonias de Santa Fe y de Buenos Aires, hay millares de inmigrantes del Po, de la Lombardía y del Veneto, catalanes y valencianos, venidos de zonas de riego, en las que se paga por el agua tres y cinco veces más que aquí

y que ignoran completamente la existencia de este riego.

Circular breves noticias sobre ella, con los precios de la tierra, pedir á los bancos el fraccionamiento de las tierras que tienen en ella, mandar á Europa, traducidas en pequeños folletos con memorias descriptivas, todo esto debe hacerse.

Si en estos momentos se hiciera circular en Cataluña, Valencia y Andalucía, hojas descriptivas de la zona, aunque fueran impresas en papel de estraza, estamos seguros de que pueblos enteros se vendrían en masa.

Allí están acostumbrados á cánones de 6 y 10 pesos oro por el riego, á un trabajo forzado para poder vivir, y si encuentran en las costas del Paraná y del Plata, amplia recompensa á un trabajo más cómodo en terrenos de secano, es claro, vendrían mejor á un país en el que encontrarían el agua tirada y segura.

Las joyas guardadas en un armario, no lucen, porque no se ven; las que brillan y valen son las que se usan, las que se ponen á la vista de todo el mundo.

Nuestra zona es una preciosa joya metida en un rincón mediterráneo, y como oculta á las miradas de los que pueden darle su mérito y valor por medio del trabajo inteligente.

Una última palabra. Es indudable que las obras de riego de Córdoba se anticiparon un siglo al estado económico y social de la Provincia. Ellas significan un salto de lo menos á lo más, sin transición. De un centenar de quintas rutineras, á lo más grande que en el Mundo había en ese tiempo, y aún hoy mismo, solo el Dique de Assouan le supera. La gran República del Norte, con su espíritu emprendedor, sus enormes capitales y su población dieciseis veces mayor que la Argentina, no ha llegado á reunir en un embalse la mitad de las aguas que se juntan en San Roque.

Las circunstancias del momento, la casualidad de reunirse media docena de hombres que se entendieron y aunaron, con propósitos decididos, á todo género de sacrificios, y el genio, la actividad de Casaffousth, que hizo de esas obras el pedestal de su gloria, dieron á Córdoba por menos de tres millones de pesos oro, lo que vale veinte y más; la política candente hizo presa en ellas, rebajando y empequeñeciendo, lo que debía ser ensalzado, porque era el porvenir y la riqueza de todos. ¿Á qué recordar las vicisitudes, el abandono, las persecuciones, los carcelazos, las injusticias y... las estupideces vestidas, en no pocas ocasiones, con el manto del título profesional, cierto ó supuesto?

Eso explica porque, desde el primer dia, las obras padecieron de incuria, de abandono, de falta de recursos, y por lo tanto, de administración. Baste decir, que ninguna obra similar en el mundo tiene, para su cuidado, menos de cuatro ó cinco ingenieros, las cuadrillas de albañiles, guardas y cuidadores que son precisos; que el dique y canales de Assouan tienen para su administración y cuidado 121 ingenieros y un verdadero ejército de albañiles, obreros y empleados; las obras de riego de Córdoba se manejan por un ingeniero Director y Administrador á la vez, con un Subdirector, y *¡no figura en el presupuesto de las obras ni un solo albañil!* Es vergonzosamente inaudito, pero es verdad.

Han pasado 16 años sin poderse lograr las reparaciones y los trabajos accesorios que el Dique requiere, si alguna vez se emprendieron, siempre faltaron fondos para concluirlos.

¿Será porque, mientras en la Gileppe el metro cúbico de embalse cuesta 30 centavos papel, en Liverpool 20 oro, en Assouan 30 oro, en San Roque sólo 3 centavos papel? Es muy probable.

Ha transcurrido el tiempo necesario para que nos demos cuenta del valor de la cosa y de sus efectos, y de que se saquen de lo aleatorio de una dirección personalísima, que

si durante doce ó trece años ha podido salvar las obras, un simple cambio de persona puede producir un desastre.

Se trabaja ahora y es de esperar que de esta vez la obra de Casaffousth se presente en toda su grandeza y magestad al pueblo, que no conoce de ella sino los dos tercios superiores, lo más facil y sencillo. Es obra de honor y de patriotismo; que basta para que un gobierno merezca la gratitud del pueblo.

Allí está la base de todo, allí deben tenerse todos los cuidados, allí no debe entrar la política, porque es el patrimonio de todos.

ÍNDICE

INTRODUCCION

1 Riego excesivo.—2 Efectos contraproducentes.—3 Diferencia entre los riegos en Europa y en el Centro y Norte de la República Argentina —4 Dotación excesiva y barata de nuestra zona.—5 El riego no puede suplir la labor, sino que exije labores esmeradas.—6 Objeto de este opúsculo . . . 3

CAPÍTULO I

7 Necesidad del agua en la vegetación.—8 Las plantas indígenas tienen el agua necesaria sin el riego.—9 El riego excesivo es perjudicial.—10 Humedad mínima, óptima y máxima. —11 Influencia de la permeabilidad.—12 Otras causas generales.—13 Poder absorvente de la tierra.—14 Coeficiente de absorción.—15 Determinación práctica de la cantidad de agua para el riego.—16 Modo de sacar las muestras de tierra.—17 Observaciones complementarias 12

CAPÍTULO II

DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE Y DEL COEFICIENTE DE IMBIBICIÓN Y DE LA PERMEABILIDAD

18 Como se determinan el índice de imbibición y el coeficiente de imbibición—Permeabilidad—Modo de operar—19 Coeficiente de desecación—20 Poder de absorción ó de higroscpicidad—21 Como se conduce el agua al penetrar en la tierra natural y en la removida—22 Circulación del agua debajo del suelo—23 Resumen de las evoluciones en el coeficiente de imbibición, según las temperaturas y estaciones, cultivos y modo de regar—Tabardillo *(coup de chaleur)*, en las plantas—Heladas—Resfrío de las plantas—24 Humedad de germinación—25 De desarrollo—26 De fructificación 25

CAPÍTULO III

RELACIONES ENTRE EL CLIMA Y EL RIEGO

27 Forma é intensidad de las lluvias en la zona—28 Año y época de mayor lluvia—29 Riego máximo medio ordinario—30 Los riegos deben darse complementando á las lluvias de un modo paralelo al de la naturaleza—31 Relación con la evaporación. 58

CAPÍTULO IV

TEORÍA DEL RIEGO

32 El agua es esencial en la vida de las plantas.—33 Relaciones entre la naturaleza de las tierras y su contenido en agua.—34 Las mismas cantidades de agua producen coeficientes diferentes en las tierras de diversa naturaleza.—35 En igual coeficiente de humedad las tierras tienen á disposición de las plantas la misma cantidad de agua.—36 Causas que influyen en el arte del riego.—37 Turnos de riego.—38 Casos de variación en el riego que pueden ocurrir en la práctica.—39 1er. caso: Mantener la tierra en un grado dado de humedad.—40 2º. caso: Elevar el coeficiente de imbibición.—41 3er. caso: Bajar el grado de humedad.—42 Modo de apreciar la cantidad de agua caída sin pluviometro.—43 Relaciones con la administración.—44 Facilidad de la práctica. 67

CAPÍTULO V

DEL MODO DE REGAR

45 Riegos insuficientes.—46 Penetración del riego.—47 Pendientes.—48 Agua que puede manejar un regador.—49 Distribución del agua.—Compuertas transportables.—50 Método de riego y división del terreno.—51 Riego á manta.—52 Riego en surcos.—53 En caballones.—54 En caracol.—55 Riego de arboledas.—56 Desagües. 88

CAPÍTULO VI

DEL TIEMPO DE REGAR

57 Efectos del riego.—58 Lavado de terrenos.—59 Riegos de invierno.—60 De primavera.—61 De verano.—62 De otoño.—63 Horas de riego. 107

CAPÍTULO VII

DEL RIEGO EN LOS CULTIVOS ESPECIALES

65 Cultivos en los terrenos de riego.—66 Los abonos y enmiendas.—67 *El árbol del oro.* El álamo.—68 Para piedras.—69 Producción económica del álamo.—70 Riegos de la alfalfa.—71 Algodón.—72 Cáñamo.—73 Chuta ó cotufa.—74 Frutales.—75 Garbanzo.—76 Hortaliza.—77 Maíz.—78 Maní.—79 Olivo.—80 Papas.—81 Porotos y granos nobles.—82 Vid. 124

CAPÍTULO VIII

ECONOMÍA RURAL DE LA ZONA DE RIEGO

83 Causas que se han opuesto al desarrollo de la zona.—84 El latifundio.—85 La falta de cánon á los terrenos no regados.—86 El cultivo rutinario y estanciero.—87 Mezquindad en los gastos necesarios y útiles.—88 Necesidad de dirección técnica.—89 La cooperación.—90 Acción de los Gobiernos. 211